

明細書

経路誘導情報配信方法、経路誘導方法、情報端末装置および情報配信センタ

次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2002年第348207号（2002年11月29日出願）

技術分野

本発明は、情報端末装置と情報配信センタとの間で経路誘導するための情報を授受する技術に関する。

背景技術

従来、経路情報、誘導情報を演算して車両などの移動体に送信することができる誘導情報配信センタと、受信した誘導情報を基に経路誘導を行う車載用情報端末装置が知られている。この誘導情報配信センタおよび車載用情報端末装置では、車両側から送信された経路探索要求を誘導情報配信センタ側で受信し、経路探索要求に基づいて経路情報、誘導情報を演算して車両側に送信している（たとえば特許文献1参照）。車両の現在位置と目的地とが大きく離れている場合、誘導情報配信センタで演算する誘導情報のデータ容量が増大し、車両側での受信所要時間がかかるため、車載用情報端末装置において経路誘導を開始するまで、ユーザーは長時間待たされるという問題がある。

本発明は、大容量のデータの中から、当初必要なデータだけを分割して配信する経路誘導情報配信方法、分割配信されたデータによる経路誘導方法、分割配信されたデータにより経路誘導を開始する情報端末装置、および当初必要なデータだけを分割して配信する情報配信センタを提供するものである。

発明の開示

第1の発明は、情報端末装置と情報配信センタとの間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う際の経路誘導情報を配信する方法において、情報配信センタは、情報端末装置から出発地と目的地を受信し、出発地から目的地までの誘導経路情報を探索演算し、探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信する。

第2の発明は、情報端末装置と情報配信センタとの間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う経路誘導方法において、情報端末装置は、出発地と目的地を情報配信センタへ送信し、情報配信センタで探索された誘導経路情報を探索演算の結果のうち、分割して送信されてきた出発地近傍の探索演算結果を受信すると経路誘導を開始する。

第3の発明は、情報端末装置と情報配信センタとにおいて以下の(a)～(d)のステップを順番に実行して出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う経路誘導方法において、(a)情報端末装置は、出発地と目的地を情報配信センタへ送信し、(b)情報配信センタは、出発地から目的地までの誘導経路情報を探索演算し、(c)情報配信センタは、探索演算の結果を分割して情報端末装置へ送信し、(d)情報端末装置は、分割して送信される探索演算のうち少なくとも出発地近傍の探索演算結果を受信すると経路誘導を開始する。

第3の発明の経路誘導方法において、情報配信センタは、情報端末装置と情報配信センタ間の通信状態が良好でないときに探索演算の結果を分割して情報端末装置へ送信することもできる。また、第3の発明の経路誘導方法において、情報配信センタは、出発地と目的地間の距離が所定値以上のときに探索演算の結果を分割して情報端末装置へ送信することもできる。あるいは、第3の発明の経路誘導方法において、情報配信センタは、データ伝送速度が所定値以下の通信装置が情報端末装置に接続されているときに探索演算の結果を分割して情報端末装置へ送信してもよい。

第4の発明は、出発地と目的地を情報配信センタへ送信する情報端末装置と、出発地から目的地までの誘導経路情報を探索演算し、所定の条件を満たした場合に探索演算の結果を分割して情報端末装置へ送信する情報配信センタとによって、

以下の(a)～(d)のステップを順番に実行して経路誘導を行う経路誘導方法において、(a)探索演算結果の大きさを表す物理量から探索演算結果のダウンロード時間を推定して使用者に報知し、(b)情報端末装置は、情報配信センタに対して探索演算結果を分割して送信するように使用者によって指示されたことを情報配信センタへ送信し、(c)情報配信センタは、探索演算結果を分割して送信するように使用者によって指示されたことを受信すると、探索演算結果の中から出発地近傍の探索演算結果を抽出して送信し、(d)情報端末装置は、出発地近傍の探索演算結果を受信したら経路誘導を開始する。

第4の発明の経路誘導方法において、探索演算結果は、出発地から目的地までの経路情報と、経路上の誘導地点で進行方向などを指示する誘導情報とを含む。この場合、出発地近傍の探索演算結果は、少なくとも出発地から次の誘導地点までの誘導情報を含む。上記物理量は誘導情報のデータ容量または誘導情報に含まれる誘導地点の数量であることが好ましい。情報端末装置は、経路誘導を開始した後、残りの誘導情報を情報配信センタに要求するようにしてもよい。あるいは、情報端末装置は、残りの誘導情報を誘導地点単位で情報配信センタに要求し、情報配信センタは、要求を受信するごとに、誘導地点単位の誘導情報を情報端末装置に送信するようにしてもよい。

第5の発明は、情報端末装置との間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して情報端末装置に経路誘導を行わせるための経路誘導情報を配信する配信センタであって、情報端末装置から送信されてくる出発地から目的地までの経路探索要求を受信する受信手段と、要求に基づいて出発地から目的地までの誘導経路情報の演算を行う探索演算手段と、探索演算手段で演算された探索演算結果から、出発地近傍の結果を抽出する抽出手段と、抽出手段で抽出された結果を先に情報端末装置へ送信し、その後、残りの探索演算結果を情報端末装置へ送信する送信手段とを備える。

第6の発明は、情報配信センタとの間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う情報端末装置であって、出発地と目的地を情報配信センタへ送信するとともに、情報配信センタで演算された誘導経路情報の探索演算結果を受信する送受信手段と、情報配信センタで演算され、分割されて

送信されてくる誘導経路情報の探索演算結果のうち少なくとも出発地近傍の探索結果を受信すると経路誘導を開始する誘導開始手段とを備える。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による情報端末装置および情報配信センタを示した全体構成図である。

図2は、本発明による情報端末装置のシステムブロック図である。

図3は、本発明による情報端末装置で表示される地図データの構成を示した図である。

図4は、本発明による情報配信センタでのルート探索用データのデータ構成を示す図である。

図5は、本発明による情報端末装置および情報配信センタの動作を示したフローチャートである。

図6は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、道路地図と車両の現在位置が表示されている。

図7は、図5のフローチャートのステップS100におけるサブルーチンである。

図8は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、目的地を設定した状態である。

図9は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、経路探索条件を表示した状態である。

図10は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、経路探索中である旨を表示した状態である。

図11は、図5のフローチャートのステップS700におけるサブルーチンである。

図12は、図5のフローチャートのステップS200におけるサブルーチンである。

図13は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、誘導情報

を分割ダウンロードするか否かをユーザーに問い合わせている状態である。

図14は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、誘導情報をバックグラウンドで分割ダウンロードしている状態である。

図15は、図5のフローチャートのステップS700におけるサブルーチンである。

図16は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、誘導情報を分割ダウンロードするか否かをユーザーに問い合わせている状態である。

図17は、図5のフローチャートのステップS200におけるサブルーチンである。

図18は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、誘導情報を分割ダウンロードする旨を表示している。

図19は、図5のフローチャートのステップS100におけるサブルーチンである。

図20は、図5のフローチャートのステップS700におけるサブルーチンである。

図21は、図5のフローチャートのステップS200におけるサブルーチンである。

図22は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、誘導情報を分割ダウンロードする旨を表示している。

図23は、図5のフローチャートのステップS200におけるサブルーチンである。

図24は、図5のフローチャートのステップS100におけるサブルーチンである。

図25は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、誘導情報を分割ダウンロードする旨を表示している。

図26は、図5のフローチャートのステップS100におけるサブルーチンである。

図27は、図5のフローチャートのステップS200におけるサブルーチンである。

図28は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、最初の経由地までの誘導を開始する旨を表示している。

図29は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、次の経由地までの経路探索情報をダウンロードするか否かをユーザーに問い合わせせる画面を表示している。

図30は、本発明による情報端末装置の表示モニタを示す図であり、次の経由地までの経路探索情報をダウンロードする旨を表示している。

図31は、図5のフローチャートのステップS200におけるサブルーチンである。

図32は、第7の実施の形態の情報端末装置および情報配信センタの動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

一一一第1の実施の形態一一一

図1～14により、本発明による情報端末装置をカーナビゲーション装置（以下、車載機と呼ぶ）100に適用した第1の実施の形態を説明する。図1は、第1の実施の形態の車載機100と、地図情報や経路探索情報を車載機100に配信する配信センタ200と、車載機100と配信センタ200との間で各種データを送受信するための携帯電話機150と移動体通信網250とを示している。図1に示すように、携帯電話機150は車載機100に接続されている。車載機100は、経路誘導に必要な詳細地図情報、経路情報および誘導情報を携帯電話機150から移動体通信網250を介して、配信センタ200に対して要求することができる。そして配信センタ200から移動体通信網250を介して送信された詳細地図情報、経路情報および誘導情報を携帯電話機150で受信することができる。なお、携帯電話機150の代わりに、車載電話機や通信LAN、車載機専用の通信装置を用いてもよい。

図2は車載機100の構成を表すシステムブロック図である。図2において、111は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、例えば車両の進行方位

を検出する方位センサ 111a、車速を検出する車速センサ 111b、GPS衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ 111c等からなる。112は全国の大まかな道路地図表示データや受信した道路地図表示データを格納するメモリカードであり、不揮発性の半導体メモリから構成され、車載機 100に対して着脱可能である。114は装置全体を制御する制御回路であり、マイクロプロセッサおよびその周辺回路からなる。制御回路 114は、RAM 115を作業エリアとしてROM 116に格納された制御プログラムを実行して後述する各種の制御を行う。

117は車両の目的地等を入力する各種スイッチを有する入力装置である。118は表示モニタ 119に表示するための画像データを格納する画像メモリであり、この画像データは道路地図描画用データや各種の図形データなどから作成される。画像メモリ 118に格納された画像データは適宜読み出されて表示モニタ 119に表示される。表示モニタ 119には、経路情報および誘導情報が道路地図とともに表示される。

このように構成される車載機 100は、現在地検出装置 111により取得した自車位置情報およびメモリカード 112に格納されている各データに基づき各種のナビゲーションを行う。例えば、自車位置近辺の道路地図および自車位置を表示モニタ 119に表示し、配信センタ 200からダウンロードした経路情報および誘導情報に基づいてドライバーを誘導する。

図1の配信センタ 200において、201は要求受付サーバであり、車載機 100からの車両位置情報や地図・経路配信要求を受け付けて要求を実行する。202は地図・POIサーバであり、全国の詳細な道路地図およびPOI情報(Point of Interest 観光地や各種施設の情報)が格納されており、要求受付サーバ 201の要求に応じてデータを要求受付サーバ 201へ出力する。203は探索・誘導サーバであり、要求受付サーバ 201の要求に応じて経路探索および誘導のための演算を行い、演算結果(誘導経路情報)を要求受付サーバ 201へ出力する。204は顧客DBサーバである。車載機 100が要求した地図・POIデータや経路探索・誘導の演算結果は、いったん顧客DBサーバ 204へ車載機 100毎に格納された後、要求受付サーバ 201を通じて車載機 100へ配信される。車

載機 100 にはあらかじめ自車を識別する識別 ID が付与されており、顧客 DB サーバ 204 は識別 ID に割り当てられている記憶領域に各種の情報を格納する。

——データ構成——

図 3 (a), (b) は、車載機 100 で表示される地図データの構成を示した図である。地図データは、リンク列データがメッシュコードとともにメッシュ領域単位で分類して格納されている。なお、リンク列データとは、一本の道路を、交差点などのノードと、ノード間のリンクとして定義したデータ構造である。メッシュ領域とは、道路地図を所定範囲毎に区分けしたときの分けられた各領域をいう。メッシュコードの記憶領域 401 には、メッシュ領域を識別する番号が格納される。リンク列データの記憶領域 402 には、図 3 (b) に示すように、ノードの位置座標 X, Y と、ノード間のリンク番号と、リンクをさらに短く分割する補間点の位置座標 X, Y とがそれぞれの領域に格納される。これらの位置座標が地図表示やロケータ処理の形状データとして用いられる。

図 4 は、ルート探索用データのデータ構成を示す図である。このルート探索用データは、地図データとは異なり、道路形状とは直接関係しない分岐点情報や交差点情報などから成る。図 4 に示すように、道路を表現する最小単位であるリンクの接続点（ノード）ごとに、他のノードとの接続関係を示すノード情報が格納されている。各ノード情報はそれぞれ、自ノード情報と隣接ノード情報とからなり、自ノード情報の中にはノードの位置座標が格納されている。一方、隣接ノード情報には、図示のように、隣接ノード番号と、自ノードから隣接ノードに至るまでのリンク番号と、そのリンクのリンクコストと、そのリンクの交通規制情報とが格納されている。また、各ノード情報は、リンクの接続順に格納されており、格納される順番によって自ノードのノード番号を把握できるようにしている。

経路探索演算は、上述したルート探索用データを使用して行われる。経路探索結果である経路誘導データは、ルート探索用データから周知の手法により、出発地から目的地までの推奨経路上のノードを抽出して作成される。この経路誘導データには誘導ポイントデータが含まれる。誘導ポイントデータは、交差点拡大地図や音声データのオフセットデータである。車両を経路誘導する際、誘導ポイントの手前数 100m に達すると、これらのオフセットデータを参照して、交差点

拡大地図を表示モニタ上に表示し、音声データをスピーカから出力して乗員に経路誘導を行う。すなわち、上記経路情報が複数のノードで推奨経路を表した推奨経路データであり、上記誘導情報が誘導ポイントデータ、すなわちオフセットデータを参照した拡大地図データや音声データである。

上記構成によれば、車載機100から車両の現在位置と経由地および目的地の情報とともに経路探索の要求と詳細地図の要求を配信センタ200へ送信すると、配信センタ200において、車載機100から受け取った情報を基に推奨経路演算と誘導演算が行われる。そして、演算結果である推奨経路情報と誘導情報、および詳細地図情報が配信センタ200から車載機100に送信される。車載機100は、配信センタ200から受信した推奨経路情報と誘導情報、および詳細地図情報に基づいて車両の経路誘導を行うことができる。しかし、車両の現在位置と目的地とが大きく離れている場合には送信データ量が多くなり、車載機100がすべての情報を受信して誘導を開始するまでに時間がかかる。そこで、この第1の実施の形態では次のように誘導情報を分割ダウンロードする。

- (1) 配信センタ200は、探索演算結果である出発地から目的地までの経路情報を送信するとともに、誘導情報のダウンロード容量を車載機100に送信する。
- (2) 車載機100は出発地から目的地までの全経路をモニタに表示する。このとき車載機100は、誘導情報のダウンロード容量からダウンロード推定時間を演算して表示し、乗員に分割ダウンロードするか否かを判断させる。
- (3) 乗員が分割ダウンロードを要求すると、車載機100は配信センタ200に分割ダウンロードを指示する。
- (4) 配信センタ200は、出発地から最初の誘導交差点までの誘導情報を車載機100に送信し、経路誘導が開始される。
- (5) 車載機100は、経路誘導処理を行ながら、バックグラウンドで、残りの誘導情報を誘導交差点単位でダウンロード受信する。

以下に行う本発明の詳細な説明では、必要な詳細地図は車載機100のメモリカード112にすでに格納されているものとして、経路探索を配信センタ200に要求する場合について説明する。

―――フローチャートによる説明―――

図5は、車載機100と、要求受付サーバ201と、探索・誘導サーバ203と、顧客DBサーバ204のフローチャートを併記した図である。図5の車載機100のプログラムは制御回路114で、要求受付サーバ201のプログラムは要求受付サーバ201で、探索・誘導サーバ203のプログラムは探索・誘導サーバ203で、顧客DBサーバ204のプログラムは顧客DBサーバ204でそれぞれ実行される。

イグニッションキーによりアクセサリーON (ACC ON) になると、車載機100の電源が入り、図5に示す車載機100の処理を行うプログラムが起動される。ステップS1において、前回車載機100の電源を切る直前に表示していた車両位置周辺の地図を初期画面として表示する。ステップS3において、車両の現在位置を測定する。ステップS5において、自車位置が測定されたと判断されると、ステップS7へ進み、図6に示すように、車両の現在位置を車両位置周囲の地図とともに表示モニタ119に表示して、ステップS100へ進む。図6において、符号401が自車位置マークである。ステップS100では、車両の現在位置から目的地までの経路探索を配信センタ200に要求してステップS11へ進む。ステップS100における演算のサブルーチンは後で詳述する。ステップS11では、ステップS100のサブルーチンで要求した経路探索の情報を受信するまで待機する。

配信センタ200では、ステップS51において、車載機100からの経路探索要求を受信するとステップS53へ進んで要求受付パラメータを顧客DBサーバ204に送信し、ステップS55へ進む。ステップS55では、車載機100からの経路探索要求に基づいて経路探索の要求を探索・誘導サーバ203へ送信する。

探索・誘導サーバ203では、ステップS71において、要求受付サーバ201からの経路探索要求を受信するとステップS700へ進んで推奨経路演算と誘導演算を行い、ステップS73へ進む。ステップS700における演算のサブルーチンは後で詳述する。ステップS73において、演算結果である経路情報と誘導情報を要求受付サーバ201に送信する。

要求受付サーバ201は、ステップS57で探索・誘導サーバ203の演算結果を受信するとステップS59へ進み、顧客DBサーバ204へ探索・誘導サーバ203の演算結果を送信し、ステップS61へ進む。ステップS61において、探索・誘導サーバ203の演算結果のうち全経路情報と、誘導情報のデータ容量を車載機100へ送信する。

顧客DBサーバ204は、ステップS81で要求受付パラメータを受信した後、ステップS83において、要求受付サーバ201から受信した探索・誘導サーバ203の演算結果を、車載機100の識別IDに割り当てられている記憶領域に格納する。

車載機100は、ステップS11において、配信センタ200から経路情報と誘導情報のデータ容量を受信したと判断されると、ステップS200のサブルーチンへ進んで誘導処理を実行する。ステップS200では、未受信の誘導情報を配信センタ200に要求する。そして誘導情報を受信すると、受信した誘導情報を基に誘導処理を開始する。なお、ステップS200における演算のサブルーチンは後で詳述する。

以下、車載機100が配信センタ200に経路探索を要求してから誘導処理を行いうまでを詳細に説明する。第1の実施の形態では、上述したように、配信センタ200から車載機100に最初に送信される情報には、経路情報とともに誘導情報のデータ容量の情報が含まれている。ユーザーは、誘導情報のデータ容量と車載機100が推定した推定ダウンロード時間から、未受信の誘導情報を配信センタ200から分割してダウンロードするか否かを選択することができる。

図7は、第1の実施の形態における、上述のステップS100のサブルーチンの一例を示す。このサブルーチン処理により、車載機100から配信センタ200へ経路探索要求を行う条件が決定される。図5に示したメインルーチンのステップS7において、図6に示すように、車両の現在位置が表示モニタ119に表示されると、ステップS100のサブルーチンへ進む。ステップS101において、ユーザーの操作によって目的地が設定されるまで待機する。図8は、目的地が設定されたときの表示モニタ119の表示であり、表示モニタ119に表示された十字線の交点402が目的地である。ステップS101において、目的地が

設定されたと判断されると、ステップS103へ進み、図9に示す探索条件設定画面を表示する。探索条件設定とは、配信センタ200にて経路探索を行う際の条件をユーザーが選択することであり、たとえば下記の条件である。

- (1) 有料道路の通行を優先して経路探索を行う
- (2) 一般道路の通行を優先して経路探索を行う
- (3) 所要時間が短くなるように経路探索を行う
- (4) 走行距離が短くなるように経路探索を行う

ステップS105において、探索条件が設定されたと判断されると、図10に示す探索中である旨を表示モニタ119に表示してステップS111へ進む。ステップS111において、ステップS103～105でユーザーが設定した探索条件が有料道路優先であると判断されると、ステップS113へ進む。ステップS113において、現在位置、目的地とともに検索条件を有料道路優先とした経路探索要求を配信センタ200へ送信し、メインルーチンに戻り、ステップS11以降のメインルーチンを実行する。

ステップS111において、ステップS103～105でユーザーが設定した探索条件が有料道路優先でないと判断されると、ステップS121へ進む。ステップS121において、ステップS103～105でユーザーが設定した探索条件が一般道路優先であると判断されると、ステップS123において、現在位置、目的地とともに検索条件を一般道路優先とした経路探索要求を配信センタ200へ送信し、メインルーチンに戻り、ステップS11以降のメインルーチンを実行する。

ステップS121において、ステップS103～105でユーザーが設定した探索条件が一般道路優先でないと判断されると、ステップS131へ進む。ステップS131において、ステップS103～105でユーザーが設定した探索条件が時間優先であると判断されると、ステップS133において、現在位置、目的地とともに検索条件を時間優先とした経路探索要求を配信センタ200へ送信し、メインルーチンに戻り、ステップS11以降のメインルーチンを実行する。

ステップS131において、ステップS103～105でユーザーが設定した探索条件が時間優先でないと判断されると、ステップS143へ進んで、現在位

置、目的地とともに検索条件を距離優先とした経路探索要求を配信センタ200へ送信し、メインルーチンに戻り、ステップS11以降のメインルーチンを実行する。

このようにして、車両の現在位置と、サブルーチンで決定された目的地と経路探索条件は、車両を特定するID番号とともに配信センタ200へ送信される。上述のように、配信センタ200は、これらのデータを受信すると探索・誘導サーバ203をアクセスして、図5のステップS700において経路演算を行う。

図11は、第1の実施の形態におけるステップS700のサブルーチンである。探索・誘導サーバ203では、図5のステップS71において、要求受付サーバ201からの経路探索要求を受信するとステップS700へ進む。ステップS701aにおいて、車載機100から送信された位置情報と経路探索条件に基づいて経路探索演算を行う。ステップS703aにおいて、演算結果の推奨経路から経路座標列を抽出する。経路座標列とは、推奨経路上の道路を表す複数のノード位置座標X、Yである。ステップS705aにおいて、ステップS701aの演算結果から誘導情報のサイズ（データ容量）を計算する。ステップS707aにおいて、ステップS705aの誘導情報サイズのデータを、車載機100に送信する経路情報（ステップS703aの経路座標列のデータ）に付加して、メインルーチンに戻る。そして、メインルーチンのステップS73において、ステップS700のサブルーチンで演算された経路情報と誘導情報を要求受付サーバ201へ送信する。

要求受付サーバ201は、上述したように、探索・誘導サーバ203から受信した演算結果をステップS59で、いったん顧客DBサーバ204に送信した後、ステップS61へ進む。ステップS61では、誘導情報サイズのデータが付加された経路情報を車載機100に送信する。

車載機100は、ステップS11において、配信センタ200から経路情報を受信したと判断されると、ステップS200のサブルーチンへ進む。

図12は、第1の実施の形態におけるステップS200のサブルーチンである。このサブルーチン処理により、誘導情報を受信して経路誘導を行う。ステップS251において、すべての誘導情報の推定ダウンロード時間を算出する。算出手

順は次のとおりである。まず、配信センタ200より受信した経路情報のサイズをダウンロードに要した時間で除して、経路情報のダウンロード実効速度を計算する。そして、ダウンロードした未受信誘導情報のサイズを先のダウンロード実効速度で除して推定ダウンロード時間を算出する。

ステップS253において、ステップS11で受信した経路情報とステップS251で算出した推定ダウンロード時間とを表示モニタ119に表示する。図13は、ステップS253における表示モニタ119の画面を表したものである。図13に示すように、表示モニタ119には、推奨経路を表す太線301と、未受信の誘導情報を分割してダウンロードするか否かをユーザーに問うダイアログ302が表示される。ダイアログ302では、誘導情報サイズとステップS251で算出した推定ダウンロード時間を表示して、分割ダウンロードとするか否かをユーザーに問う。

ステップS255において、ユーザーが選択した未受信の誘導情報のダウンロード方法が何であるかを判断する。ステップS255において、分割ダウンロードが選択されたと判断されると、ステップS257へ進み、分割ダウンロード要求を配信センタ200に送信する。ステップS255において、分割ダウンロードが選択されなかったと判断されると、ステップS259へ進み、未受信の誘導情報を一括でダウンロードする要求を配信センタ200に送信する。

要求受付サーバ201は、図5のステップS63において車載機100からの配信要求に基づき、顧客DBサーバ204に格納されている未送信の誘導情報の一部、もしくは全部の送信を要求する。顧客DBサーバ204は、ステップS85で受け取った要求受付サーバ201の要求、すなわち車載機100からの配信要求に基づき、格納している未送信の誘導情報を分割した一部、もしくは未送信の誘導情報全部を、ステップS87において要求受付サーバ201に送信する。要求受付サーバ201は、顧客DBサーバから受信した未送信の誘導情報をステップS65において車載機100へ送信する。

顧客DBサーバ204が、ステップS85で受け取った要求受付サーバ201の要求、すなわち車載機100からの配信要求に基づいて、格納している未送信の誘導情報を分割して要求受付サーバ201に送信する場合、誘導情報を分割す

る単位は誘導交差点毎である。誘導交差点間の距離が短距離である場合には、複数の誘導交差点を1つの分割単位とする。

車載機100は、図12のステップS261において、ステップS257もしくはS259で要求した誘導情報のうち、配信センタ200にて分割されて送信された最初の誘導情報、もしくは配信センタ200から一括送信された誘導情報を受信するまで待機する。ステップS261において、要求した誘導情報を受信したと判断されると、ステップS263において、ステップS261で受信した誘導情報を基に誘導処理を開始する。受信した情報は、車載機100のRAM115に格納される。ステップS265において、経路誘導に必要な情報をすべて受信したか否かを判断する。ステップS265において、経路誘導に必要な情報をすべて受信したと判断されると、ステップS281へ進み、受信した誘導情報を基に誘導処理を継続する。ステップS283において、誘導処理が終了するまで待機する。ステップS283において誘導処理が終了したと判断されると、メインルーチンに戻って、メインルーチンのプログラムを終了する。

ステップS265において、経路誘導に必要な情報に未受信のものがあると判断されると、ステップS267へ進み、続きの誘導情報を送信するよう配信センタ200に要求する。

要求受付サーバ201は、ステップS63において車載機100からの配信要求に基づき、顧客DBサーバ204に格納されている未送信の誘導情報を要求する。顧客DBサーバ204は、ステップS85で受け取った要求受付サーバ201の要求、すなわち車載機からの配信要求の基づき、格納している未送信の誘導情報を分割した一部を、ステップS87において要求受付サーバ201に送信する。要求受付サーバ201は、顧客DBサーバから受信した未送信の誘導情報をステップS65において車載機100へ送信する。

車載機100は、図12のステップS269において、ステップS267で要求した誘導情報を受信するまで待機する。ステップS269において、要求した誘導情報を受信したと判断されると、ステップS271において、受信した誘導情報を基に誘導処理を継続し、ステップS265へ戻る。以降、車載機100と配信センタ200の間では、分割された誘導情報がすべて車載機100にダウン

ロードされるまで、上述した車載機 100 におけるステップ S267～S271、および配信センタ 200 におけるステップ S63, 65 とステップ S85, 87 を繰り返す。すなわち、車載機 100 は、図 14 に示すように受信した誘導情報を基に誘導処理を継続しながら、バックグラウンドで未受信の誘導情報を要求し、配信センタ 200 は、車載機 100 からの未受信情報配信要求の都度、分割された単位毎に誘導情報を車載機 100 に送信するという動作をすべての誘導情報が車載機 100 で受信されるまで繰り返す。

第 1 の実施の形態によれば次のような作用効果を奏する。

- (1) 表示モニタ 119 に表示された誘導情報サイズと推定ダウンロード時間を参考にして、ユーザーは、分割ダウンロードをするか否かを選択することができる。よって、車載機 100 による経路誘導によってすぐに出発したい場合には、分割ダウンロードを選択することで、車両の現在位置付近の誘導情報がダウンロードできた時点で、車載機 100 の経路誘導を受けることができる。
- (2) 誘導情報サイズが大きく、推定ダウンロード時間が長い場合、分割ダウンロードを選択することで、一括ダウンロード時の通信遮断／リトライによる通信所要時間増加のリスクを回避し、分割ダウンロードによってトータルのダウンロード所要時間短縮を図ることができる。
- (3) ビルの谷間や、山間部の走行など、電波状況が悪いとユーザーが判断した場合には、分割ダウンロードを選択することができるので、一括ダウンロード時の通信遮断／リトライによる通信所要時間増加のリスクを回避し、分割ダウンロードによってトータルのダウンロード所要時間短縮を図ることができる。
- (4) 誘導情報サイズが小さく、推定ダウンロード時間が短い場合、一括ダウンロードすることで、誘導情報ダウンロード終了後すぐに携帯電話機 150 を車載機 100 から外して使用することができる。
- (5) 誘導情報サイズが大きく、推定ダウンロード時間が長い場合でも、車両が停車していて、電波状況もよい場合は、通信遮断の可能性が少ない。よって、一括ダウンロードを選択することで、ダウンロード所要時間短縮を図ることができる。

本発明による情報端末装置の第 2～第 7 の実施の形態について以下説明する。

第1図～第4図、第6図の構成はこれらの実施の形態で共通であり、サブルーチンの内容を中心に説明する。

——第2の実施の形態——

第2の実施の形態では、配信センタ200から車載機100に最初に送信される情報には、経路情報とともに誘導情報の誘導交差点数の情報が含まれている。ユーザーは、誘導情報の誘導交差点数と車載機100が推定した推定ダウンロード時間から、未受信の誘導情報を分割してダウンロードするか否かを選択することができる。第2の実施の形態について以下説明する。

車載機100から、車両の現在位置と、ステップS100のサブルーチンで決定された目的地と、経路探索条件とは、車両を特定するID番号とともに配信センタ200へ送信される。上述のように、配信センタ200は探索・誘導サーバ203をアクセスして、ステップS700において経路演算を行う。

図15は、第2の実施の形態におけるステップS700のサブルーチンである。探索・誘導サーバ203では、図5のステップS71において、要求受付サーバ201からの経路探索要求を受信するとステップS700へ進む。ステップS701bにおいて、車載機100から送信された位置情報と経路探索条件に基づいて経路探索演算を行う。ステップS703bにおいて、演算結果の推奨経路から経路座標列を抽出する。ステップS705bにおいて、ステップS701aの演算結果から誘導交差点数を抽出する。ステップS707bにおいて、ステップS705bの誘導交差点数データを、車載機100に最初に送信する経路情報（ステップS703bの経路座標列のデータ）に付加して、メインルーチンに戻る。そして、メインルーチンのステップS73において、ステップS700のサブルーチンで演算された経路情報と誘導情報を要求受付サーバ201へ送信する。

要求受付サーバ201は、第1の実施の形態と同様に図5のステップS57～ステップS61を実行する。ステップS61では、誘導交差点数データが付加された経路情報を車載機100に送信する。

車載機100は、ステップS11において、配信センタ200から経路情報を受信したと判断されると、ステップS200のサブルーチンへ進む。

第2の実施の形態におけるステップS200のサブルーチンは、図12に示し

た第1の実施の形態のサブルーチンと同じである。但し、ステップS 251における未受信の誘導情報推定ダウンロード時間の算出方法が第1の実施の形態とは異なる。第2の実施の形態では、配信センタ200より受信した経路情報のサイズをダウンロードに要した時間で除して、経路情報のダウンロード実効速度を計算する。次に、予め決められた誘導交差点1つあたりの情報サイズに受信した誘導交差点数をかけて、未受信の誘導情報のサイズを推定する。そして、推定した未受信誘導情報のサイズを先のダウンロード実効速度で除して推定ダウンロード時間を算出する。

ステップS 253において、ステップS 11で受信した経路情報とステップS 251で算出した推定ダウンロード時間とを表示モニタ119に表示する。図16は、ステップS 253における表示モニタ119の画面を表したものである。図16に示すように、表示モニタ119には、推奨経路を表す太線301bと、未受信の誘導情報を分割してダウンロードするか否かをユーザーに問うダイアログ302bが表示される。ダイアログ302bでは、誘導交差点数とステップS 251で算出した推定ダウンロード時間を表示して、分割ダウンロードとするか否かをユーザーに問う。

ステップS 255以降の動作は、第1の実施の形態のサブルーチンのステップS 255以降と全く同じであるので、説明は省略する。

——第3の実施の形態——

第3の実施の形態では、携帯電話機150と移動体通信網250との間の電波状況により、車載機100が未受信の誘導情報を配信センタ200から分割してダウンロードするか否かを判断する。経路情報をダウンロードした際の実効速度が予め決められたしきい値以下であれば、電波状況が悪いと判断して、分割ダウンロードを行うこととし、経路情報をダウンロードした際の実効速度が予め決められたしきい値より大であれば、電波状況がよいと判断して、第1の実施の形態もしくは第2の実施の形態に説明したように、分割ダウンロードをするか否かはユーザーの判断に委ねる。第3の実施の形態について以下説明する。

車載機100は、ステップS 11において、上述の第1の実施の形態または第2の実施の形態において配信センタ200から送信された経路情報を受信したと

判断されると、ステップS 200のサブルーチンへ進む。

図17は、第3の実施の形態におけるステップS 200のサブルーチンである。図17のサブルーチンは、図12に示した第1の実施の形態のサブルーチンとほぼ同じであるので、第1の実施の形態のサブルーチンに記載した符号に対応した符号を付して説明を行う。すなわち、第1の実施の形態におけるステップS 200のサブルーチンのステップS 251には、第3の実施の形態におけるステップS 200のサブルーチンのステップS 251cが対応する、というようになっている。ステップS 211cにおいて、経路情報をダウンロードした際の実効速度を算出する。すなわち、配信センタ200より受信した経路情報のサイズをダウンロードに要した時間で除して、経路情報のダウンロード実効速度を算出する。

ステップS 213cにおいて、ステップS 211cで算出した実効速度を予め決められたしきい値と比較する。ステップS 213cにおいて、実効速度がしきい値以下であると判断されると、ステップS 215cへ進み、図18に示すように表示モニタ119に電波状況が悪いため分割ダウンロードを実行する旨を表示する。そしてステップS 257cへ進み、未受信の誘導情報を分割ダウンロードする要求を配信センタ200に送信する。ステップS 257c以降の動作は、第1の実施の形態のステップS 257以降の動作と同じであり、説明を省略する。

ステップS 213cにおいて、実効速度がしきい値以下でないと判断されると、ステップS 251cへ進み、未受信の誘導情報の推定ダウンロード時間を算出する。ステップS 251c以降の動作は、第1の実施の形態のステップS 251もしくは第2の実施の形態のステップS 251b以降の動作と同じであり、説明を省略する。

第3の実施の形態によれば次のような作用効果を奏する。電波状況が悪い場合には、一括ダウンロードの途中で通信が途絶えて再送信／受信を繰り返すことがある。特に車両で移動中の場合には通信が途絶えやすい。一括ダウンロードの途中で通信が途絶えた場合、はじめから情報を再送信／受信しなければならないので、一括ダウンロードに要する時間が分割ダウンロードに要する時間に比べて増加する。上述したように、第3の実施の形態の車載用情報端末装置では、携帯電話機150と移動体通信網250との間の電波状況により車載機100が未受

信の誘導情報を配信センタ 200 から分割してダウンロードするか否かを判断することができる。すなわち、電波状況が悪い場合には、分割ダウンロードで誘導情報配信を受信する。したがって、一括ダウンロード時の通信遮断／リトライによる通信所要時間増加のリスクを回避し、分割ダウンロードによってトータルのダウンロード所要時間短縮を図ることができる。

上述の第 3 の実施の形態では、電波状況の良し悪しの判断は、経路情報をダウンロードした際の実効速度によったが、携帯電話機 150 の受信信号の電界強度によってもよい。

——第 4 の実施の形態——

第 4 の実施の形態では、携帯電話機 150 から配信センタ 200 へ経路探索の要求を行う際に、車両の現在位置と目的地との距離に応じて、誘導情報の分割ダウンロードを要求するか否かを車載機 100 で判断する。第 4 の実施の形態について以下説明する。

図 19 は、第 4 の実施の形態における、上述のステップ S100 のサブルーチンを示す。図 5 に示したメインルーチンのステップ S7 において、図 6 に示すように、車両の現在位置が表示モニタ 119 に表示されると、ステップ S100 のサブルーチンへ進む。ステップ S101d において、ユーザーの操作によって目的地が設定されるまで待機する。図 8 は、目的地が設定されたときの表示モニタ 119 の表示であり、表示モニタ 119 に表示された十字線の交点 402 が目的地である。ステップ S101d において、目的地が設定されたと判断されると、ステップ S151d において車両の現在位置と目的地の距離を計算する。車両の現在位置と目的地の距離は、選択する経路によって異なるが、ここでは自車位置と目的地の間の直線距離を使用する。

ステップ S153d において、車両の現在位置と目的地の距離が予め決められたしきい値以上か否かを判断する。ステップ S153d において、車両の現在位置と目的地の距離が予め決められたしきい値以上であると判断されるとステップ S155d において、配信センタ 200 から送信される経路探索結果を分割して送信するよう、車載機 100 の経路探索要求を分割ダウンロードモードに設定してステップ S103d へ進む。ステップ S153d において、車両の現在位置と

目的地の距離が予め決められたしきい値未満であると判断されるとステップS157dにおいて、配信センタ200から送信される経路探索結果を一括して送信するよう、車載機100の経路探索要求を一括ダウンロードモードに設定してステップS103dへ進む。なお、第1および第2の実施の形態のように、ダウンロードモードをユーザーに選択させてもよい。

ステップS103dにおいて、図9に示す探索条件設定画面を表示する。ステップS105dにおいて、探索条件が設定されたと判断されると、図8に示す探索中である旨を表示モニタ119に表示してステップS111dへ進む。ステップS111dにおいて、ステップS103d～105dでユーザーが設定した探索条件が有料道路優先であると判断されると、ステップS113dへ進む。ステップS113dにおいて、現在位置、目的地とともに検索条件を有料道路優先とした経路探索要求をステップS153d～157dで決定したダウンロード要求モードで配信センタ200へ送信し、メインルーチンに戻り、ステップS11以降のメインルーチンを実行する。以下、ステップS111dにおいて、ステップS103d～105dでユーザーが設定した探索条件が有料道路優先でないと判断された場合以降の図19に示したサブルーチンの説明は、第1の実施の形態におけるステップS121以降と同様なので、説明は省略する。

このようにして、車両の現在位置と、サブルーチンで決定された目的地と経路探索条件と、ダウンロード要求モードは、車両を特定するID番号とともに配信センタ200へ送信される。上述のように、配信センタ200は探索・誘導サーバ203をアクセスして、ステップS700において経路演算を行う。

図20は、第4の実施の形態におけるステップS700のサブルーチンである。探索・誘導サーバ203では、図5のステップS71において、要求受付サーバ201からの経路探索要求を受信するとステップS700へ進む。ステップS701dにおいて、車載機100から送信された位置情報と経路探索条件に沿って経路探索演算を行い、メインルーチンに戻る。そして、メインルーチンのステップS73において、ステップS700のサブルーチンで演算された経路情報と誘導情報を要求受付サーバ201へ送信する。

要求受付サーバ201は、上述したように、探索・誘導サーバ203から受信

した演算結果をステップS 5 9で、いったん顧客D B サーバ2 0 4に送信した後、ステップS 6 1へ進む。ステップS 6 1では、探索・誘導サーバ2 0 3の演算結果を、車載機1 0 0が要求したダウンロードモードに合わせて、演算結果を送信する。すなわち、車載機1 0 0が分割ダウンロードを要求したのであれば、探索・誘導サーバ2 0 3の演算結果の内、経路情報と誘導情報の一部を車載機1 0 0に送信する。車載機1 0 0が一括ダウンロードを要求したのであれば、探索・誘導サーバ2 0 3の演算結果を、一括で車載機1 0 0に送信する。

車載機1 0 0は、ステップS 1 1において、配信センタ2 0 0から経路情報を受信したと判断されると、ステップS 2 0 0のサブルーチンへ進む。

図2 1、2 3は、第4の実施の形態におけるステップS 2 0 0のサブルーチンである。図2 1は、ダウンロードモードが分割ダウンロードである場合のステップS 2 0 0のサブルーチンであり、図2 3は、ダウンロードモードが一括ダウンロードである場合のステップS 2 0 0のサブルーチンである。図2 1、2 3に示したサブルーチンについて、第1の実施の形態のサブルーチンに記載した符号に対応した符号を付して説明を行う。すなわち、第1の実施の形態におけるステップS 2 0 0のサブルーチンのステップS 2 5 1には、第4の実施の形態におけるステップS 2 0 0のサブルーチンのステップS 2 5 1 dが対応する、というようになっている。

まず、図2 1に示した、ダウンロードモードが分割ダウンロードである場合のステップS 2 0 0のサブルーチンについて説明する。車載機1 0 0は、ステップS 1 1において、配信センタ2 0 0から経路情報と、たとえば最初の誘導地点までの誘導情報を受信したと判断されると、ステップS 2 8 1 dへ進み、図2 2に示すように、分割ダウンロードを行う旨を表示モニタ1 1 9に表示して、ステップS 2 6 3 dへ進み、受信した誘導情報を基に誘導処理を開始する。ステップS 2 6 5 dで誘導情報をすべて受信したか否かを判断するが、ステップS 2 6 5 d以降の動作は、第1の実施の形態におけるステップS 2 6 5以降と同じであるため、説明を省略する。

次に、図2 3に示した、ダウンロードモードが一括ダウンロードである場合のステップS 2 0 0のサブルーチンについて説明する。車載機1 0 0は、ステップ

S 1 1において、配信センタ 2 0 0 から経路情報と誘導情報のすべてを受信したと判断されると、ステップ S 2 9 1 d へ進み、受信した誘導情報を基に誘導処理を開始する。ステップ S 2 9 3 d で誘導処理が終了するまで待機する。ステップ S 2 9 3 d で誘導処理が終了したと判断されると、メインルーチンに戻って、メインルーチンのプログラムを終了する。

第 4 の実施の形態によれば次のような作用効果を奏する。車両の現在位置と目的地との距離が大きい場合には、ダウンロードする情報量が増加するため、一括ダウンロードの途中で通信が途絶えた場合、はじめから情報を再送信／受信しなければならない。よって一括ダウンロードに要する時間が分割ダウンロードに要する時間に比べて増加する恐れがある。上述したように、第 4 の実施の形態の車載用情報端末装置では、携帯電話機 1 5 0 から配信センタ 2 0 0 へ経路探索の要求を行う際に、車両の現在位置と目的地との距離に応じて、誘導情報の分割ダウンロードを要求するか否かを車載機 1 0 0 で判断することができる。すなわち、車両の現在位置と目的地との距離が大きい場合には、分割ダウンロードで誘導情報配信を受信する。したがって、一括ダウンロード時の通信遮断／リトライによる通信所要時間増加のリスクを回避し、分割ダウンロードによってトータルのダウンロード所要時間短縮を図ることができる。

――第 5 の実施の形態――

第 5 の実施の形態では、携帯電話機 1 5 0 から配信センタ 2 0 0 へ経路探索の要求を行う際に、車載機 1 0 0 に接続されている携帯電話機 1 5 0 の種類に応じて、誘導情報の分割ダウンロードを要求するか否かを車載機 1 0 0 で判断する。すなわち携帯電話機 1 5 0 が高速通信対応のものであるか否かによって、誘導情報の分割ダウンロードを要求するか否かを車載機 1 0 0 で判断する。第 5 の実施の形態について以下説明する。

図 2 4 は、第 5 の実施の形態における、上述のステップ S 1 0 0 のサブルーチンを示す。図 5 に示したメインルーチンのステップ S 7 において、図 6 に示すように、車両の現在位置が表示モニタ 1 1 9 に表示されると、ステップ S 1 0 0 のサブルーチンへ進む。ステップ S 1 6 1 f において、車載機 1 0 0 に接続されている携帯電話機 1 5 0 の種類、すなわち通信速度を判断する。ステップ S 1 6 1

fにおいて、車載機100に接続されている携帯電話機150の通信速度が28.8 kbps以上であると判断されると、ステップS163fへ進み、配信センタ200から送信される経路探索結果を一括して送信するよう、車載機100の経路探索要求を一括ダウンロードモードに設定する。ステップS161fにおいて、車載機100に接続されている携帯電話機150の通信速度が28.8 kbps以上でないと判断されると、ステップS165fへ進み、配信センタ200から送信される経路探索結果を分割して送信するよう、車載機100の経路探索要求を分割ダウンロードモードに設定する。

以下、ステップS101f以降の図24に示したサブルーチンの説明は、第4の実施の形態におけるステップS101d以降のサブルーチンと同様であるので、説明は省略する。また、車載機100がステップS100において配信センタ200に経路探索の要求を送信した以降の配信センタ200の動作および情報を受信した車載機100の動作も、第4の実施の形態と同じであるので、説明は省略する。ただし、図21に示したステップS281dにおける分割ダウンロードを行う旨の表示モニタ119の表示画面は、図25に示すものとなる。

第5の実施の形態の車載用情報端末装置では、車載機100に接続されている携帯電話機150の種類に応じて、誘導情報の分割ダウンロードを要求するか否かを車載機100で判断することができる。すなわち、携帯電話機150が高速通信対応機種であれば一括ダウンロードで誘導情報を受信し、高速通信対応機種でなければ、分割ダウンロードで誘導情報配信を受信する。したがって、車載機150に接続された携帯電話機が高速通信対応機種であれば、一括ダウンロードによって、短時間で通信を終了することができる。また、車載機150に接続された携帯電話機が高速通信対応機種でなければ、一括ダウンロード時の通信遮断／リトライによる通信所要時間増加のリスクを回避し、分割ダウンロードによってトータルのダウンロード所要時間短縮を図ることができる。

――第6の実施の形態――

第6の実施の形態では、携帯電話機150から配信センタ200へ目的地までの経路探索の要求を行う際に、目的地と複数の経由地を送信して、配信センタ200で行った経路探索演算結果の推奨経路情報および誘導情報の双方について、

経由地毎に要求する。すなわち、現在位置から最初の経由地までの経路探索演算結果を受信し、最初の経由地付近に車両が到達した時点で、次の経由地までの経路探索結果を受信し、順次経路誘導していく。第6の実施の形態について以下説明する。

図26は、第6の実施の形態における、上述のステップS100のサブルーチンを示す。図5に示したメインルーチンのステップS7において、図6に示すように、車両の現在位置が表示モニタ119に表示されると、ステップS100のサブルーチンへ進む。ステップS161gにおいて、配信センタ200で行う経路探索演算結果である推奨経路情報および誘導情報をどのように受け取るかの要求モードを判断する。

ステップS161gで判断するモードは、経路誘導分割要求モードもしくは経路探索分割演算モードである。経路誘導分割要求モードが選択されると車載機100および配信センタ200は、次のように動作する。

(1) 配信センタ200は、車載機100から受信した情報を基に出発地（自車位置）から目的地まで経路探索演算をおこない、演算結果を格納する。

(2) 車載機100は、経由地で区切られる区間毎に配信センタ200の経路探索演算結果である推奨経路情報および誘導情報の双方を受信する。まず、出発地から最初の経由地までの演算結果を受信する。そして経路誘導を開始し、最初の経由地に車両が近づくと自動的に配信センタ200で格納している次の経由地までの経路探索演算結果について送信を要求する。このように順次目的地までの経路探索演算結果を受信する。

経路探索分割演算モードが選択されると車載機100および配信センタ200は、次のように動作する。

(1) 配信センタ200は、車載機100から受信した情報を基に出発地（自車位置）から最初の経由地まで経路探索演算をおこない、演算結果を格納する。

(2) 車載機100は、最初の経由地までの経路探索演算結果である推奨経路情報および誘導情報の双方を受信する。そして経路誘導を開始し、最初の経由地に車両が近づくとドライバーに次の経由地までの経路探索を行うか否かを確認する。次の経由地までの経路探索を行うことが指示されると、配信センタ200に

次の経由地までの経路探索演算とその演算結果の送信を要求する。このように順次経由地毎に経路探索演算を要求して、その演算結果を受信する。

すなわち、経路探索分割演算モードの場合、上述の経路誘導分割要求モードとは異なり、配信センタ200では、全経路についての経路探索演算は行わず、車両の現在位置から次に到達する経由地までの区間についてのみ経路探索演算を行って、その結果を車載機100に送信する。

ステップS161gにおいて、要求モードが経路誘導分割要求モードであると判断されると、ステップS163gへ進み、要求モードを経路誘導分割要求モードとして設定してステップS101gへ進む。ステップS161gにおいて、要求モードが経路探索分割演算モードであると判断されると、ステップS165gへ進み、要求モードを経路探索分割演算モードとして設定してステップS101gへ進む。ステップS101gにおいて、ユーザーの操作によって目的地および経由地が設定されるまで待機する。なお、経由地が設定されない場合には、後述する最初の経由地が目的地として演算される。ステップS101gにおいて、目的地および経由地が設定されたと判断されると、ステップS103gへ進む。以下、ステップS103g以降の図26に示したサブルーチンの説明は、第4の実施の形態におけるステップS103d以降のサブルーチンと同様であるので、説明は省略する。

このようにして、車両の現在位置と、サブルーチンで決定された目的地および経由地、経路探索条件、要求モードは、車両を特定するID番号とともに配信センタ200へ送信される。上述のように、配信センタ200は探索・誘導サーバ203をアクセスして、経路探索演算を行う。演算結果は、要求受付サーバ201を介して車載機100へ送信される。

配信センタ200で行われる処理の詳細な動作の説明は省略するが、おおよそ次のとおりである。車載機100で経路誘導分割要求モードが選択されていた場合、図5に示した要求受付サーバ201におけるステップS61で送信される情報は、目的地までの経路探索演算結果のうち、最初の経由地までの推奨経路情報および誘導情報である。また、要求受付サーバ201のステップS65で車載機100へ送信される情報は、目的地までの経路探索演算結果のうち、直前に車載

機100へ送信した経由地に続く、次の経由地もしくは目的地までの推奨経路情報および誘導情報である。

車載機100で経路探索分割演算モードが選択されていた場合、図5に示した要求受付サーバ201におけるステップS61で車載機100へ送信される情報は、最初の経由地までの経路探索演算結果の推奨経路情報および誘導情報である。以降、配信センタ200では、後述する車載機100のステップS200のサブルーチンで送信される経路探索演算要求を受信すると、直前に車載機100へ送信した経由地から次の経由地もしくは目的地まで経路探索演算を行い、推奨経路情報および誘導情報を車載機100に送信する。

図27は、第6の実施の形態におけるステップS200のサブルーチンである。車載機100は、図5のステップS11において、配信センタ200から最初の経由地までの推奨経路情報と誘導情報、すなわち最初の経由地までの経路探索情報を受信したと判断されると、ステップS281gへ進み、図28に示すように最初の経由地までの経路誘導を行う旨を表示モニタ119に表示して、ステップS263gへ進む。図28は、経路誘導を行う旨を示したダイアログ303gと、受信した経路探索情報による最初の経由地までの推奨経路301gが表示モニタ119に表示された状態を示している。ステップS263gにおいて、受信した経路探索情報を基に誘導処理を開始する。

ステップS265gで目的地までの経路探索情報をすべて受信したか否かを判断する。ステップS265gが否定判断されるとステップS291gへ進み、受信済みである経路探索情報の未案内の誘導ポイント数が1以下であるか否かを判断する。ステップS291gが肯定判断されるとステップS293gへ進み、経路探索分割演算モードが選択されているか否かを判断する。

ステップS293gが肯定判断されると、すなわち経路探索分割演算モードが選択されていると判断されるとステップS295gへ進む。ステップS295gにおいて、図29に示すように、続きの経路探索情報を受信するか否かをユーザーに尋ねるダイアログ304gを表示モニタ119に表示し、次の経由地までの経路探索演算とその演算結果の送信を配信センタ200要求するか否かをドライバーに尋ねる。図29には、自車位置マーク1が推奨経路10に沿って交差点1

1に向かって走行している状態を示している。ここで、交差点11は、たとえば「この先2つ目の交差点を左折です」というように、誘導案内がなされた交差点であり、その先の交差点12は、未案内の交差点である。また、ダイアログ304gには、続きの経路探索情報を受信するか否かをユーザーに尋ねるためのタッチパネルスイッチとしてスイッチ305g～307gが表示されている。

ステップS297gにおいて、スイッチ305gが押圧されてステップS297gが肯定判断されると、すなわち、次の経由地までの経路探索演算とその演算結果の送信を配信センタ200要求するものと判断されるとステップS267gへ進む。ステップS267gでは、次の経由地までの経路探索演算とその演算結果の送信の要求を配信センタ200に送信してステップS269gへ進む。ステップS269g以降のステップは、第4の実施の形態におけるステップS269d以降のサブルーチンと同様であるので、説明は省略する。

ステップS297gにおいて、スイッチ305gが押圧されず、ステップS297gが否定判断されるとステップS298gへ進み、スイッチ306gが押圧されたか否かを判断する。ステップS298gにおいて、スイッチ306gが押圧されてステップS298gが肯定判断されると、すなわち、次の経由地までの経路探索演算とその演算結果の送信の要求をしないものと判断されるとステップS281gへ進む。ステップS298gにおいて、スイッチ306gが押圧されず、ステップS298gが否定判断されるとステップS299gへ進み、スイッチ307gが押圧されたか否かを判断する。ステップS299gにおいて、スイッチ307gが押圧されてステップS299gが肯定判断されると、すなわち別ルートで経路探索を行うものと判断されると本サブルーチンを終了しメインルーチンのステップS3へ戻る。ステップS299gにおいて、スイッチ307gが押圧されず、ステップS299gが否定判断されるとステップS297gへ戻る。

ステップS265gが肯定判断されるか、ステップS298gが肯定判断されるとステップS281gへ進み、誘導処理を継続する。そしてステップS283gで誘導処理が終了するまで待機する。ステップS238gが肯定判断されると、本サブルーチンを終了する。

ステップS291gが否定判断されるとステップS271gへ進み、誘導処理

を継続してステップS 2 6 5 gへ戻る。

ステップS 2 9 3 gが否定判断される、すなわち経路誘導分割要求モードが選択されていると判断されるとステップS 2 6 7 gへ進み、次の経由地までの経路探索情報の要求を配信センタ200に送信してステップS 2 6 9 gへ進む。

上述した、第6の実施の形態によれば次のような作用効果を奏する。

(1) 最終目的地へ向けて出発した後の早い段階で最終目的地までの全経路探索情報を受信した場合、途中でルート変更をすると、ルート変更を開始した地点以降についての経路探索情報や通信費用が無駄になってしまう。これに対し、第6の実施の形態のように、経路探索情報を小刻みに受信するようにすれば、これにより、ドライバーの気が変わって、別のルートを通行したくなった際、未受信の経路探索演算結果のダウンロードに要するはずであった通信費用の発生を防止できる。

(2) 経路誘導分割要求モードが選択されている場合には、経由地に自車両が接近すると、車載機100は次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求し、これを受信して経路誘導を継続できる。これにより、上記の利点に加え、運転中のドライバーに煩わしさを感じさせることがない。

(3) 経路探索分割演算モードが選択されている場合には、経由地に自車両が接近すると、車載機100はドライバーに次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求するか否かを訪ねる。ドライバーは、経由地付近で別ルートを選択する可能性が高いと判断した際には、出発時にこのモードを選択することにより、次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求するか、別ルートによる経路探索を配信センタ200に要求するかが選択可能である。これにより、経路誘導分割要求モードでは自動的に受信してしまう次の経由地までの経路探索演算結果のダウンロードに要する通信費用の発生を防止できとともに、ドライバーに対する利便性を向上できる。また、余計な演算を行わない点で、配信センタ200側の負担も低減できる。

――第7の実施の形態――

第7の実施の形態では、分割して受信する残りの誘導情報の送信を配信センタ200に要求する際に、要求送信時点までの道路種別毎の平均時速も配信センタ

200に送信する。配信センタ200では、車載機100から送信された平均時速に基づいて車載機100に送信する誘導情報を抽出し、車載機100に送信する。第7の実施の形態について以下説明する。なお、第7の実施に形態では、以下に説明する部分を除き、第1の実施の形態と同一内容であるので、その詳細な説明は省略する。

図31は、第7の実施の形態におけるステップS200のサブルーチンである。車載機100は、図5のステップS11において、配信センタ200から経路情報と、最初の誘導地点までの誘導情報を受信したと判断すると、ステップS251iにおいて、すべての誘導情報の推定ダウンロード時間を算出する。以下、ステップS251iからステップS265iまでは、第1の実施の形態における図12のステップS251からステップS265と同一であるので説明を省略する。

ステップS265iにおいて、誘導情報をすべて受信したか否かを判断する。ステップS265iが否定判断されるとステップS291iへ進み、未案内の誘導ポイント数が1以下であるか否かを判断する。ステップS291iが否定判断されるとステップS271iへ進み、誘導処理を継続してステップS265iへ戻る。ステップS291iが肯定判断されるとステップS292iへ進み、現時点までの平均時速を一般道および高速道路に分けてそれぞれ算出し、ステップS267iへ進む。ステップS267iにおいて、ステップS292iで算出された一般道および高速道路の平均時速とともに続きの誘導情報の要求を配信センタ200に送信してステップS269iへ進む。ステップS269i以降のステップは、第1の実施の形態におけるステップS269以降のサブルーチンと同様であるので、説明は省略する。

ステップS265iが肯定判断されるとステップS281iに進むが、ステップS281i以降の動作は、第1の実施の形態におけるステップS281以降と同じであるため、説明を省略する。

図32は、第7の実施の形態における車載機100と、要求受付サーバ201と、探索・誘導サーバ203と、顧客DBサーバ204のフローチャートを併記した図である。なお、車載機100におけるステップS1～S11、要求受付サーバ201におけるステップS51～S61、探索・誘導サーバ203における

ステップS71～S73、顧客DBサーバ204におけるステップS81～S83までは、第1の実施の形態と同一であるので省略する。

要求受付サーバ201は、ステップS63iにおいて車載機100からの配信要求に基づき、顧客DBサーバ204に格納されている誘導情報を探索・誘導サーバ203に送信するように要求してステップS64iへ進む。ステップS64iにおいて、ステップS63iで車載機100から受信した一般道および高速道路の平均時速と車両の現在位置を探索・誘導サーバ203に送信する。ステップS65iにおいて、後述する探索・誘導サーバ203から受信した誘導情報を車載機100に送信する。

顧客DBサーバ204は、ステップS85iで受け取った要求受付サーバ201の要求、すなわち車載機100からの配信要求に基づき、ステップS83で格納した全経路の誘導情報を、ステップS87iにおいて探索・誘導サーバ203に送信する。

探索・誘導サーバ203は、ステップS77iにおいて、ステップS75iで受信した車載機100の平均時速および車両の現在位置と、ステップS76iで受信した全誘導情報とに基づいて、所定時間後の車両位置（以後、演算車両位置と呼ぶ）を演算して、演算車両位置までの誘導情報を抽出する。ステップS78iにおいて、ステップS77iでの演算結果、すなわち演算車両位置までの誘導情報を要求受付サーバ201に送信する。

第7の実施の形態によれば次のような作用効果を奏する。

(1) 過去の平均時速情報を送信することで、配信センタ200では車載機100を搭載した車両が一定時間後に位置する地点を推定して、次に送信する誘導情報をその地点までの誘導情報に設定できるので、車載機100は、ほぼ一定時間ごとに誘導情報の要求を発生させるようになる。これにより誘導情報要求がいつ発生するかドライバーも予測することができ、ドライバーの気が変わって、別のルートを通行したくなった際、未受信の誘導情報のダウンロードに要するはずであった通信費用の発生を防止できる。

(2) 一般道および高速道路の双方で平均時速を算出するようにしたので、実際の走行状態に近い平均時速を算出することができるので、演算車両位置の精度

を高めることができ、車載機 100 に送信する情報量を適切に設定できる。

――第 1 ~ 第 7 の実施の形態の変形例――

第 1 および第 2 、第 7 の実施の形態では、誘導情報サイズが付加された経路情報、もしくは誘導交差点数が付加された経路情報を受信した車載機 100 の表示画面にて、ユーザーに分割ダウンロードするか否かを問い合わせていたが、車載機 100 が自動的に判断するようにしてもよい。

たとえば第 1 の実施の形態の場合では、ステップ S 251 で、未受信の誘導情報の推定ダウンロード時間を算出した後に、推定ダウンロード時間を予め決められたしきい値と比較を行い、推定ダウンロード時間がしきい値よりも短ければ一括ダウンロードを、しきい値以上であれば分割ダウンロードを行うように、車載機 100 の経路探索要求のダウンロードモードを設定するようにすればよい。

また、第 2 の実施の形態の場合では、上述した第 1 の実施の形態の変形例と同じように、推定ダウンロード時間と予め決められたしきい値との比較で分割ダウンロードするか否かを判断してもよいし、推定ダウンロード時間の代わりに誘導交差点数を用いて同様に、分割ダウンロードするか否かを判断してもよい。

これらの変形例では、ユーザーの判断を仰がなくても、適切なダウンロード方法を車載機 100 で判断することができるので、ユーザーに煩わしさを感じさせることがない。また、目的地と探索条件の設定が済めば、車載機 100 の操作を必要としないので、既にユーザーが車両の運転を始めている場合など、安全運転に貢献できる。

第 3 の実施の形態では、電波状況の良し悪しを車載機 100 で判断していたが、配信センタ 200 で判断するようにしてもよい。

第 4 の実施の形態では、分割ダウンロードを要求するか否かは、車両の現在位置と目的地との距離で判断しているが、これに探索条件を加味するようにしてもよい。たとえば、車両の現在位置と目的地との距離が大きく離れていても、高速道路通行を優先した探索条件の場合には、誘導交差点数が少なくなり、誘導情報データ容量が小さくなるので、誘導情報を一括でダウンロードするようにしてもよい。

第 5 の実施の形態では、分割ダウンロードを要求するか否かは、通信速度が 2

8. 8 k b p s 以上か否かで判断しているが、この通信速度に限定されない。

第6の実施の形態では、経路誘導分割要求モードが選択されている場合、経由地に自車両が接近すると、車載機100は自動的に次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求する。また、経路探索分割演算モードが選択されている場合、経由地に自車両が接近すると、車載機100はドライバーに次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求するか否かを訪ねる。しかし、本発明はこれに限らない。経路誘導分割要求モードが選択されている場合、経由地に自車両が接近すると、車載機100はドライバーに次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求するか否かを訪ねるようにしてもよい。また、経路探索分割演算モードが選択されている場合、経由地に自車両が接近すると、車載機100は自動的に次の経由地までの経路探索演算結果を配信センタ200に要求するようにしてもよい。さらに、各モードとも次の経由地までの経路探索演算結果を自動的に要求することとしても良く、各モードとも次の経由地までの経路探索演算結果をドライバーに確認後要求することとしても良い。

第7の実施の形態では、車載機100から送信される走行道路種別毎の実平均速度に基づいて抽出した誘導情報を配信センタ200から送信したが、配信センタ200側にあらかじめ設定した道路種別毎の平均速度に基づいて抽出した誘導情報を配信センタ200から送信するようにしても良い。推奨経路上の交通状況を加味して誘導情報送信の範囲を決定するようにしても良い。すなわち、各地の道路管轄部署で管理している道路状況データを配信センタ200で入手することで、推奨経路上の平均速度を把握し、誘導情報送信の範囲の決定に際して加味するようすればよい。なお、本発明はこれに限らない。第6の実施の形態のように推奨経路情報および誘導情報の双方、すなわち経路探索情報について、平均速度に応じた範囲の経路探索情報を送信するようにしても良い。

上述した、第1～第5、第7の実施の形態、および変形例では、分割ダウンロードの際、配信センタ200から最初に送信される情報は、経路情報もしくは誘導情報のデータ容量や誘導交差点数などが付加された経路情報だけであるが、誘導情報自体もある程度送信するようにしてもよい。たとえば、探索・誘導サーバ203のステップS700の経路演算において、現在位置からの距離が予め決め

られたしきい値より大になる最初の誘導交差点までの誘導情報を抽出する。そして、車載機 100 に最初に送信する情報が、経路情報と当該誘導情報となるようすればよい。また、車載機 100 から高速道路通行を優先した経路探索の要求があった場合には、上記しきい値より大になる最初の誘導交差点より手前にインターチェンジ入口があれば、車載機 100 に最初に送信する情報は、経路情報と当該インターチェンジ入口までの誘導情報となるようにしてもよい。この変形例では、目的地と探索条件の設定が済めば、車載機 100 は、経路情報とともにある程度の距離までの誘導情報も受信するので、すぐに経路誘導を開始できる。

第 1 ~ 第 5 、第 7 の実施の形態および変形例では、分割ダウンロードを行うか否かはユーザー、車載機 100 、配信センタ 200 のいずれかで判断されていたが、予め分割ダウンロードするようにユーザーが車載機 100 を設定するものでもよい。

第 1 ~ 第 5 の実施の形態および変形例では、分割ダウンロードの際、分割された未受信の誘導情報を車載機 100 が配信センタ 200 に配信要求をするタイミングは、分割された誘導情報の受信が完了した後であったが、車載機 100 は、分割された誘導情報の受信が完了した後すぐに配信要求をしなくともよい。たとえば、既に受信が完了している誘導情報の誘導交差点をすべて通過した直後に配信要求を行ってもよい。また、第 6 、第 7 の実施の形態のように、未案内の誘導ポイントの残りが 1 になった時点で配信要求を行ってもよい。さらに、第 6 、第 7 の実施の形態、およびその変形例において、既に受信が完了している経路探索情報の誘導ポイントをすべて通過した直後に配信要求を行ってもよい。

第 1 ~ 第 5 の実施の形態および変形例では、顧客 DB サーバ 204 が誘導情報を分割する単位は誘導交差点毎であり、誘導交差点間の距離が短距離である場合には、複数の誘導交差点を 1 つの分割単位としているが、本発明はこれに限らない。誘導情報を分割する単位を出発地と目的地の間の経由地毎にしてもよい。

上述の各実施の形態およびその変形例は、それぞれ組み合わされて実施されてもよい。

また、上述の各実施の形態およびその変形例において、配信センタ 200 から送信する情報は、経路情報および誘導情報に限定されない。たとえば、車両の現

在位置および目的地付近の天気情報や、店舗の販売価格情報、観光地の桜開花状況や紅葉状況、行楽地の混雑状況、災害情報など、リアルタイム性の高い情報であってもよい。また、災害情報など緊急性の高い情報は、車載機 100 からの要求がなくても配信センタ 200 から送信して、車載機 100 の表示モニタ 119 に緊急情報受信の旨を表示するようにしてもよい。

産業上の利用の可能性

上述した各実施の形態では、車載用カーナビゲーション装置の例で説明をしたが、携帯用のナビゲーション装置にも本発明は適用できる。さらに、本発明はナビゲーション装置以外の種々の用途に用いられる通信機能付き情報端末装置にも適用できる。本発明の特徴的な機能を損なわない限り、本発明は、上述した実施の形態における機器構成に何ら限定されない。

請求の範囲

1.

情報端末装置と情報配信センタとの間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う際の経路誘導情報を配信する方法において、

前記情報配信センタは、

- (1) 前記情報端末装置から出発地と目的地を受信し、
- (2) 出発地から目的地までの誘導経路情報を探索演算し、
- (3) 前記探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信する各ステップを有する。

2.

情報端末装置と情報配信センタとの間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う経路誘導方法において、

前記情報端末装置は、

- (1) 出発地と目的地を前記情報配信センタへ送信し、
- (2) 前記情報配信センタで探索された誘導経路情報の探索演算の結果のうち、分割して送信されてきた出発地近傍の探索演算結果を受信すると経路誘導を開始する各ステップを有する。

3.

情報端末装置と情報配信センタとにおいて、以下の(a)～(d)のステップを順番に実行して出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う経路誘導方法において、

- (a) 前記情報端末装置は、出発地と目的地を前記情報配信センタへ送信し、
- (b) 前記情報配信センタは、出発地から目的地までの誘導経路情報を探索演算し、
- (c) 前記情報配信センタは、前記探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信し、
- (d) 前記情報端末装置は、分割して送信される探索演算のうち少なくとも出発地近傍の探索演算結果を受信すると経路誘導を開始する。

4.

出発地と目的地を情報配信センタへ送信する情報端末装置と、
出発地から目的地までの誘導経路情報を探索演算し、所定の条件を満たした場合に前記探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信する前記情報配信センタとによって、以下の（a）～（d）のステップを順番に実行して経路誘導を行う経路誘導方法において、

- （a）前記探索演算結果の大きさを表す物理量から探索演算結果のダウンロード時間を推定して使用者に報知し、
- （b）前記情報端末装置は、前記情報配信センタに対して前記探索演算結果を分割して送信するように使用者によって指示されたことを前記情報配信センタへ送信し、
- （c）前記情報配信センタは、前記探索演算結果を分割して送信するように使用者によって指示されたことを受信すると、前記探索演算結果の中から出発地近傍の探索演算結果を抽出して送信し、
- （d）前記情報端末装置は、出発地近傍の探索演算結果を受信したら経路誘導を開始する。

5.

請求項4の経路誘導方法において、

前記探索演算結果は、出発地から目的地までの経路情報と、経路上の誘導地点で進行方向などを指示する誘導情報とを含む。

6.

請求項5の経路誘導方法において、

前記出発地近傍の探索演算結果は、少なくとも出発地から次の誘導地点までの誘導情報である。

7.

請求項4～6のいずれかの経路誘導方法において、

前記物理量は前記誘導情報のデータ容量または前記誘導情報に含まれる前記誘導地点の数量である。

8.

請求項 4～7 のいずれかの経路誘導方法において、

前記情報端末装置は、経路誘導を開始した後、残りの誘導情報を前記情報配信センタに要求する。

9.

請求項 8 の経路誘導方法において、

前記情報端末装置は、残りの誘導情報を誘導地点単位で情報配信センタに要求し、

前記情報配信センタは、前記要求を受信するごとに、誘導地点単位の誘導情報を前記情報端末装置に送信する。

10.

請求項 3 の経路誘導方法において、

前記情報配信センタは、前記情報端末装置と情報配信センタ間の通信状態が良好でないときに前記探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信する。

11.

請求項 3 の経路誘導方法において、

前記情報配信センタは、前記出発地と目的地間の距離が所定値以上のときに前記探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信する。

12.

請求項 3 の経路誘導方法において、

前記情報配信センタは、データ伝送速度が所定値以下の通信装置が前記情報端末装置に接続されているときに前記探索演算の結果を分割して前記情報端末装置へ送信する。

13.

情報端末装置との間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して情報端末装置に経路誘導を行わせるための経路誘導情報を配信する配信センタであって、

前記情報端末装置から送信されてくる出発地から目的地までの経路探索要求を受信する受信手段と、

前記要求に基づいて前記出発地から目的地までの誘導経路情報の演算を行う探

索演算手段と、

前記探索演算手段で演算された探索演算結果から、出発地近傍の結果を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出された結果を先に前記情報端末装置へ送信し、その後、残りの探索演算結果を前記情報端末装置へ送信する送信手段とを備える。

14.

情報配信センタとの間で出発地から目的地までの推奨経路に関する情報を授受して経路誘導を行う情報端末装置であって、

出発地と目的地を前記情報配信センタへ送信するとともに、前記情報配信センタで演算された誘導経路情報の探索演算結果を受信する送受信手段と、

前記情報配信センタで演算され、分割されて送信されてくる誘導経路情報の探索演算結果のうち少なくとも出発地近傍の探索結果を受信すると経路誘導を開始する誘導開始手段とを備える。

FIG. 1

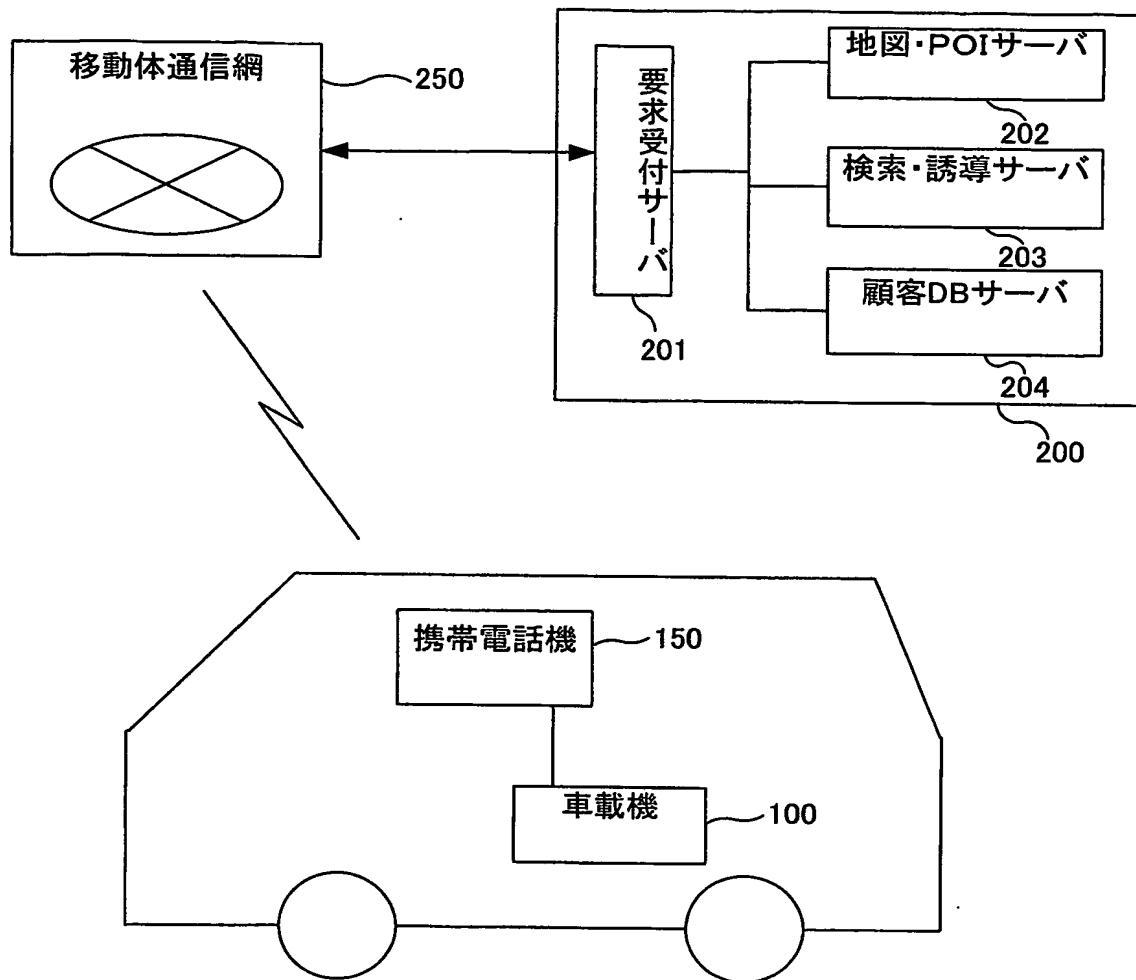
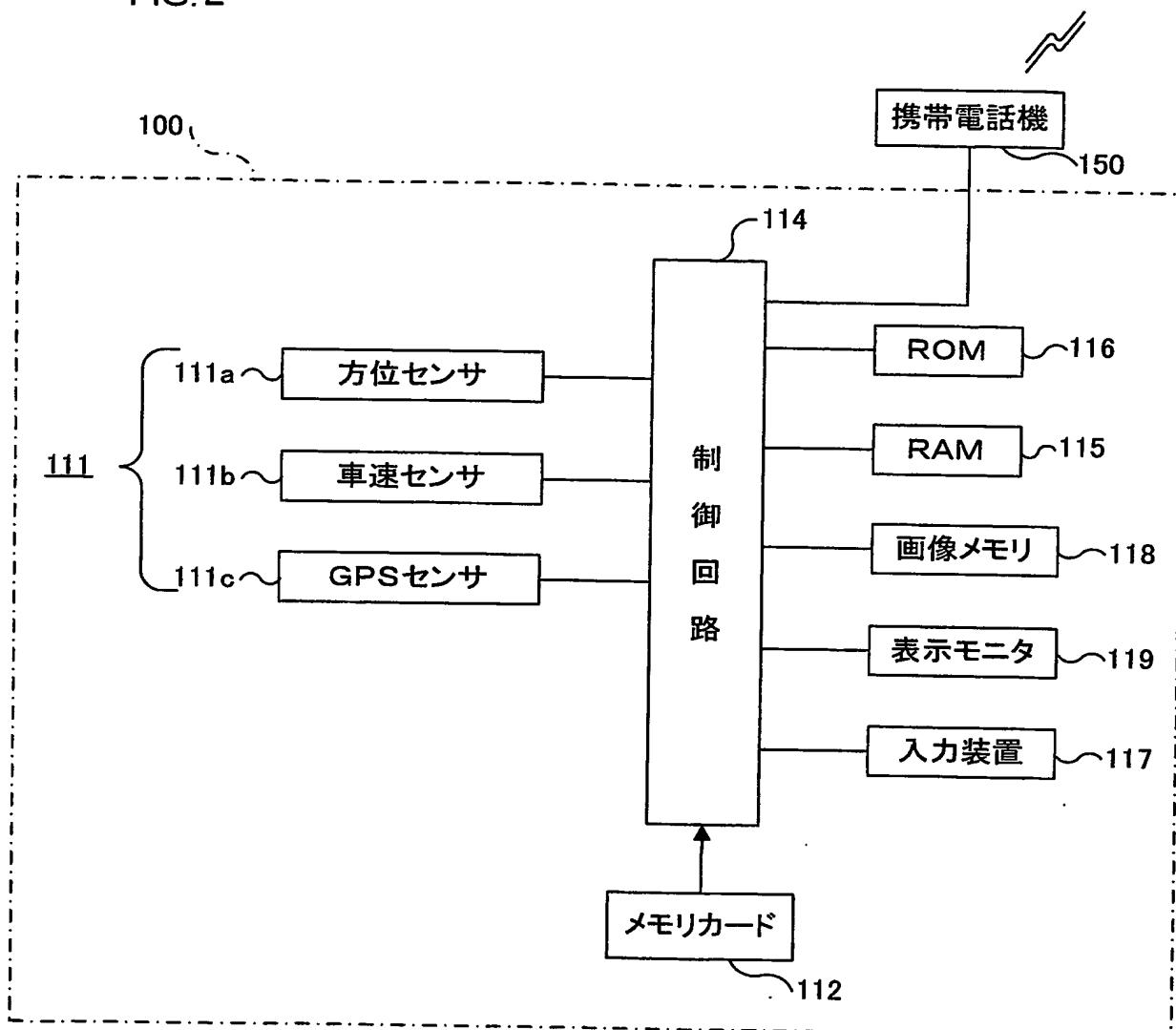
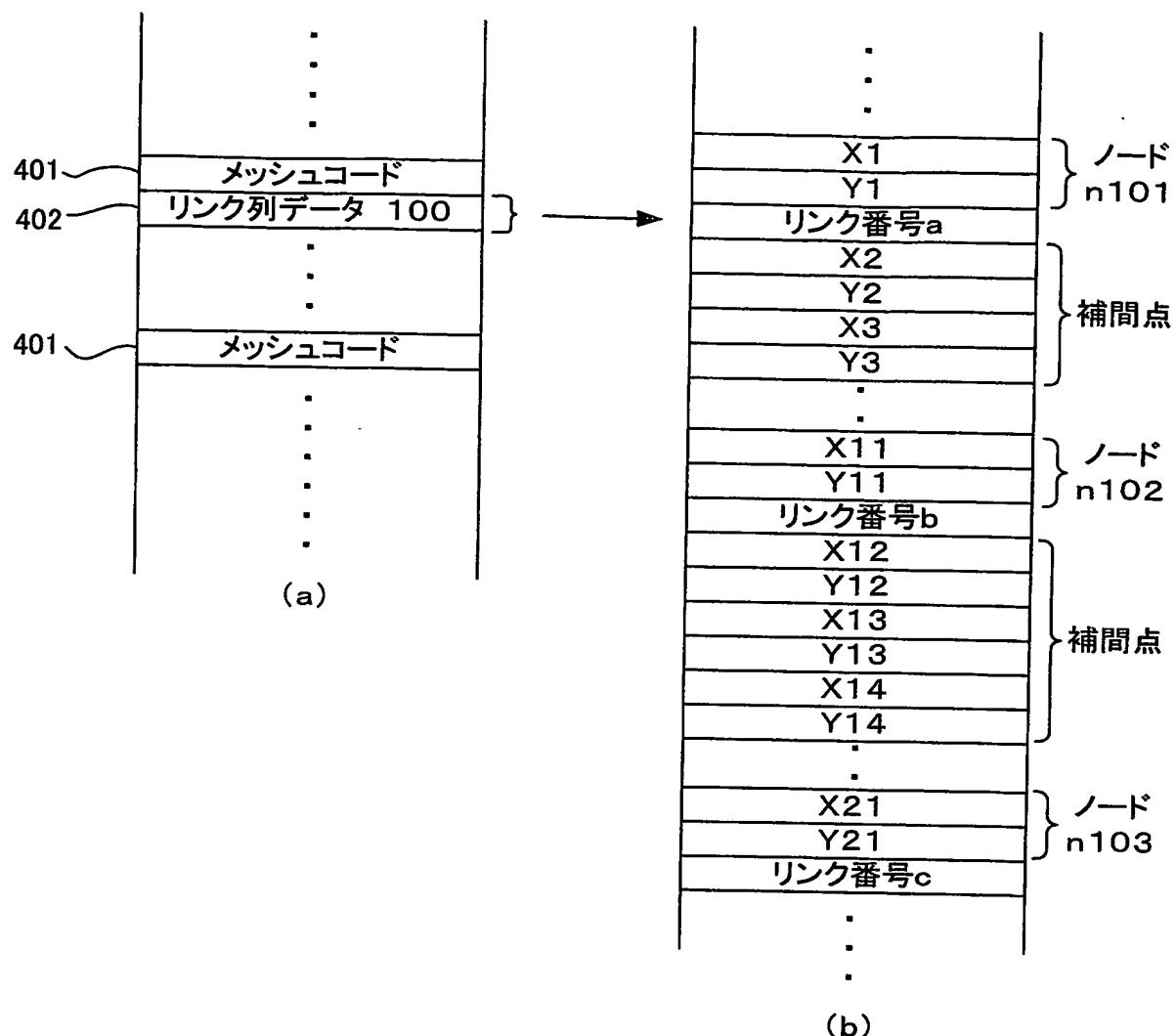


FIG. 2



3/29

FIG. 3



4/29

FIG. 4

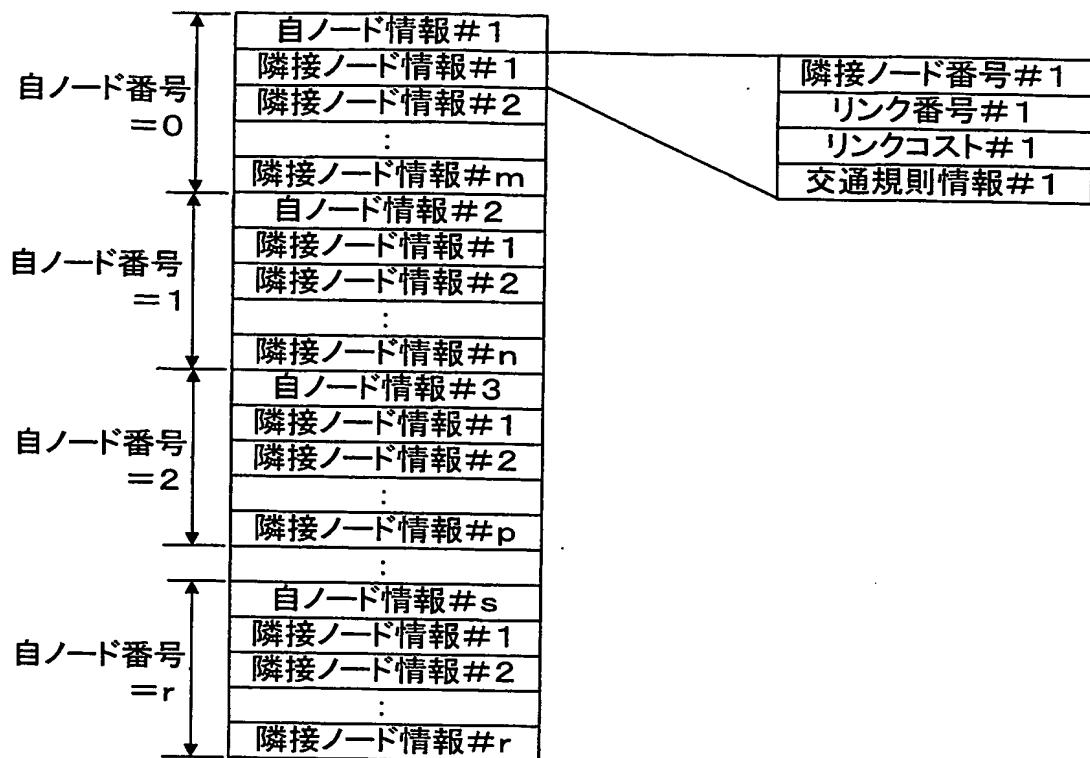
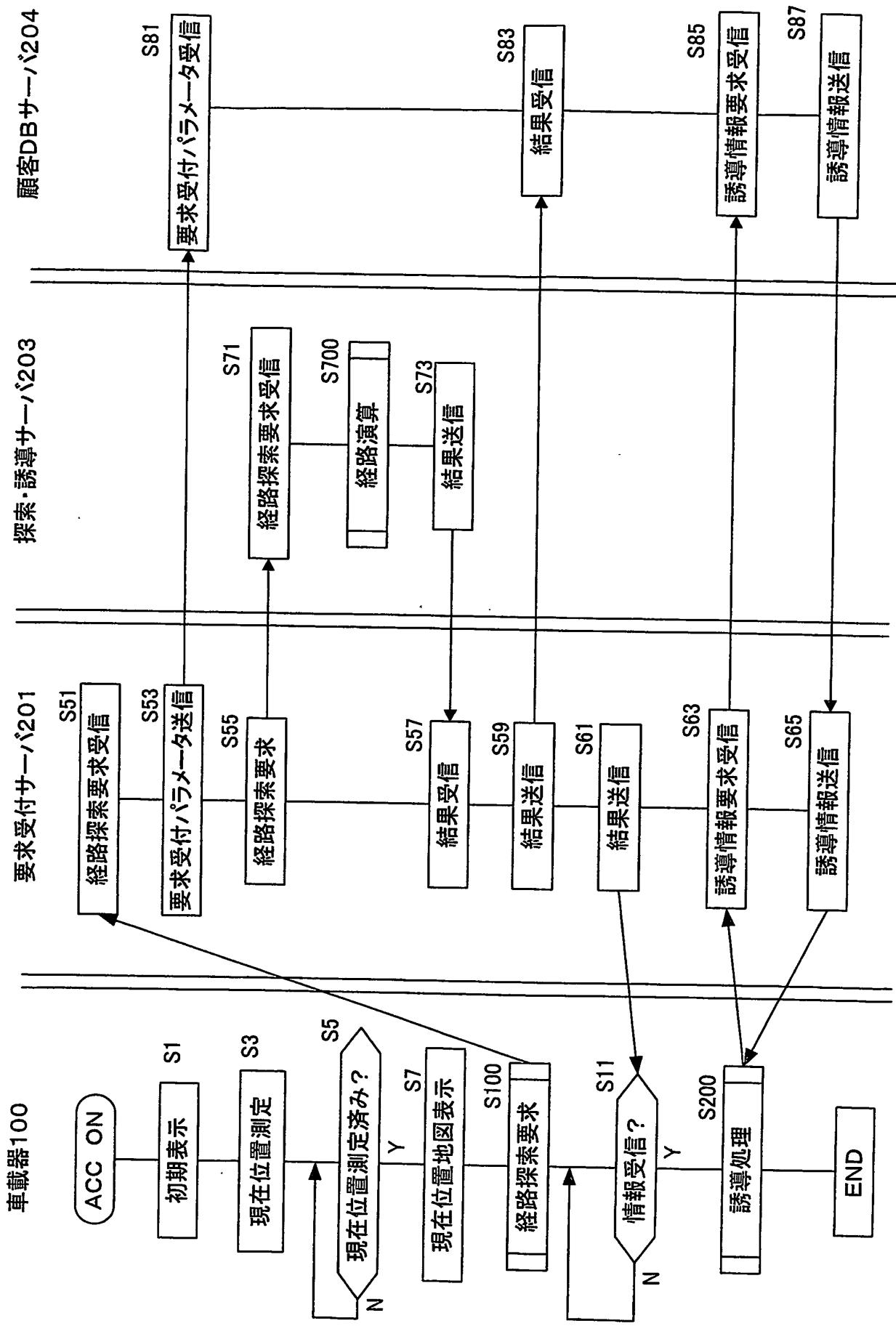


FIG. 5

5/29



6/29

FIG. 6

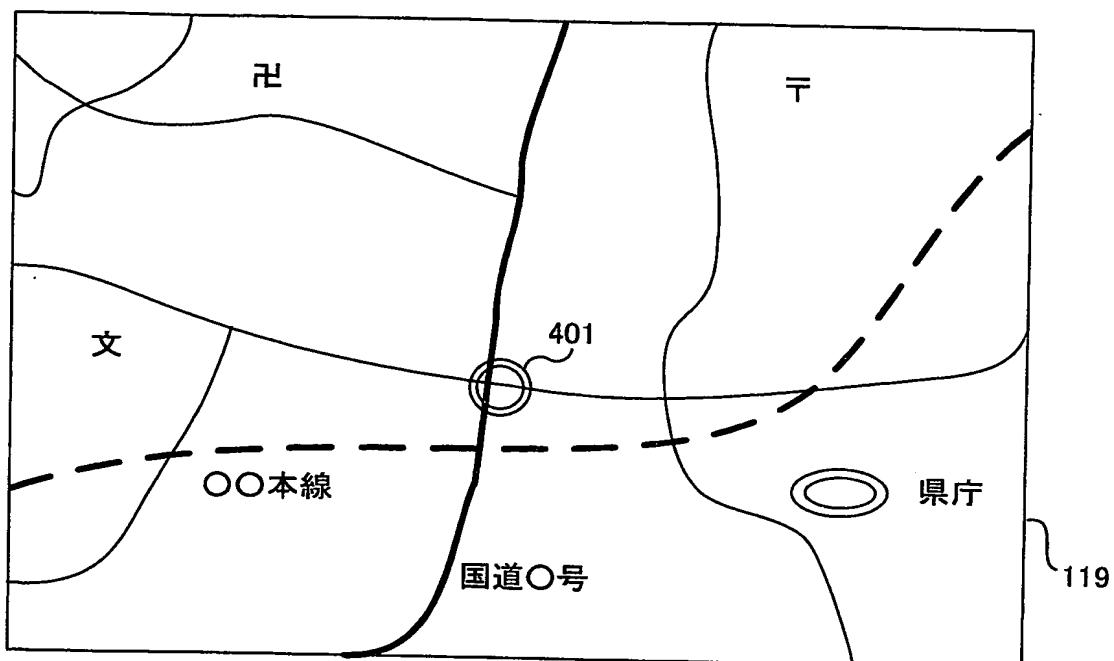
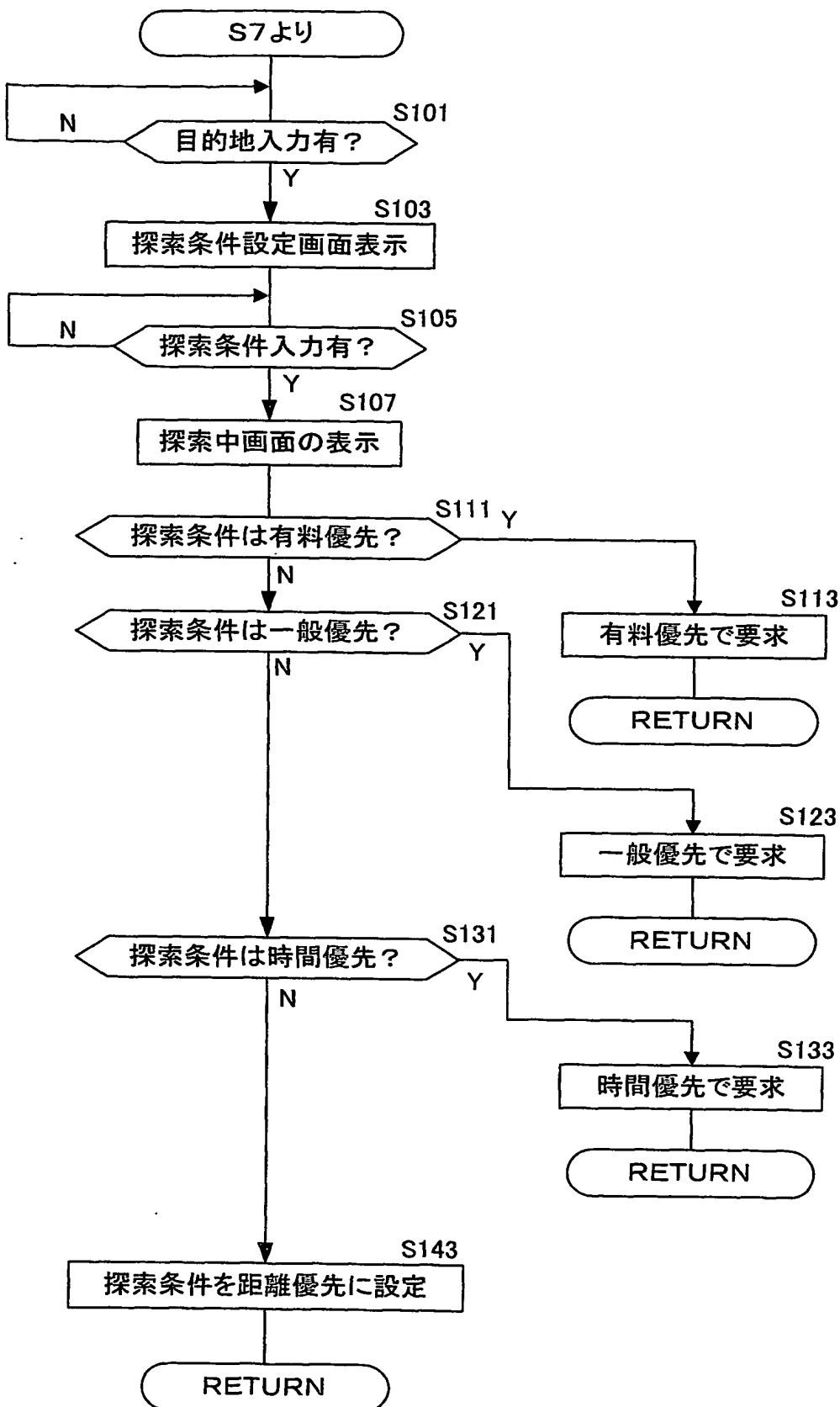


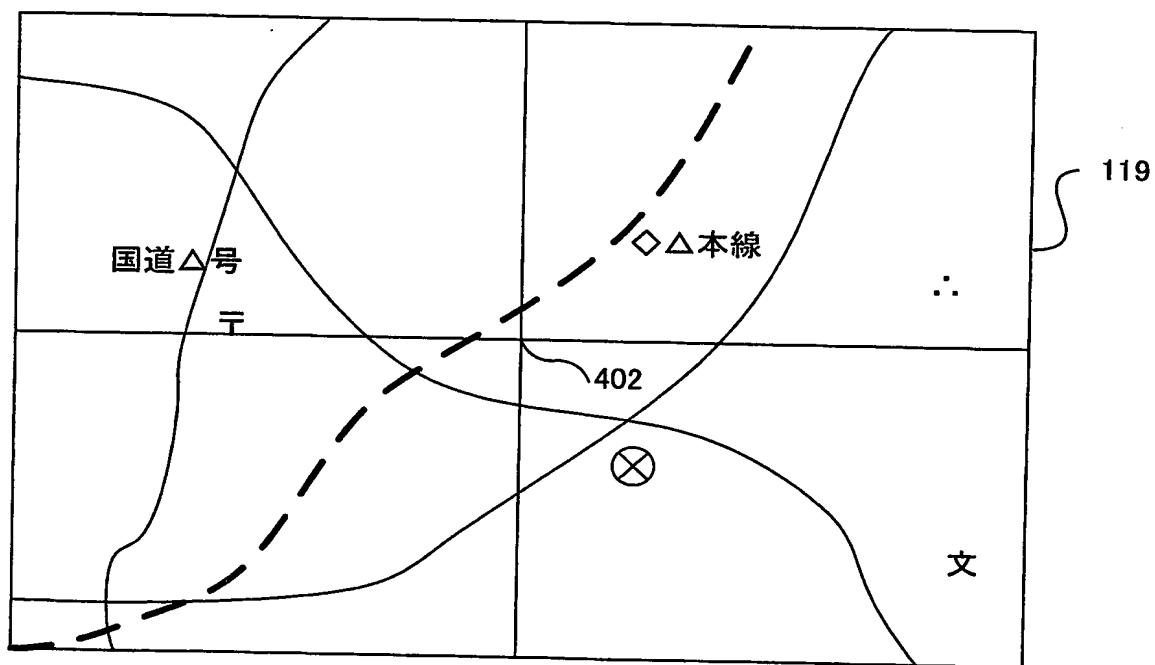
FIG. 7

7/29



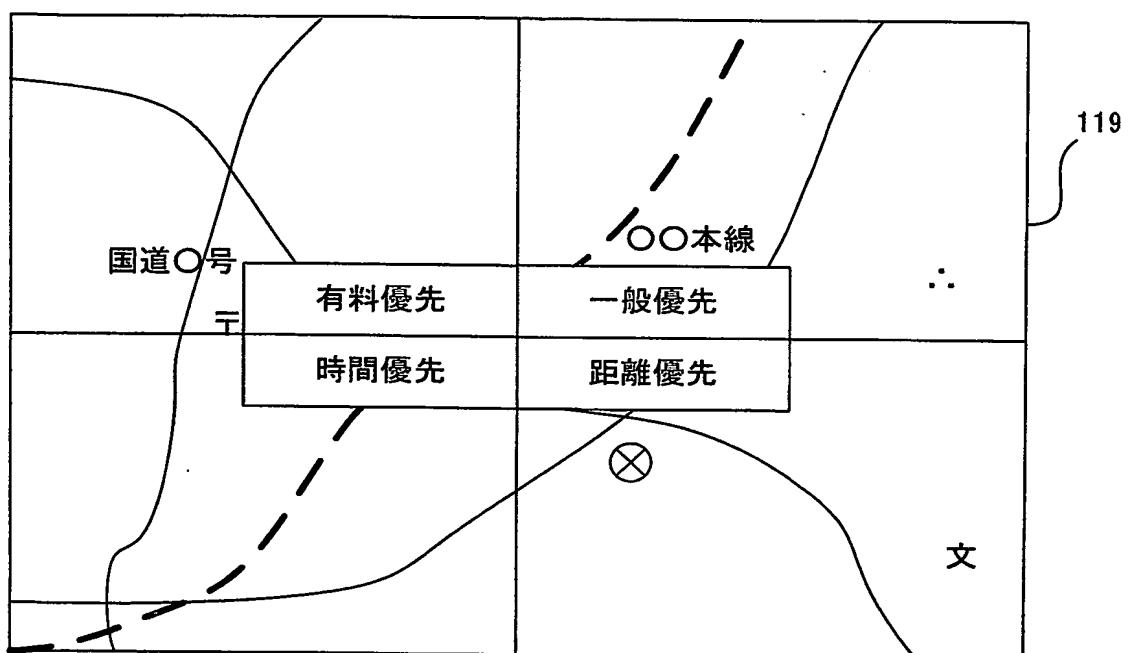
8/29

FIG. 8



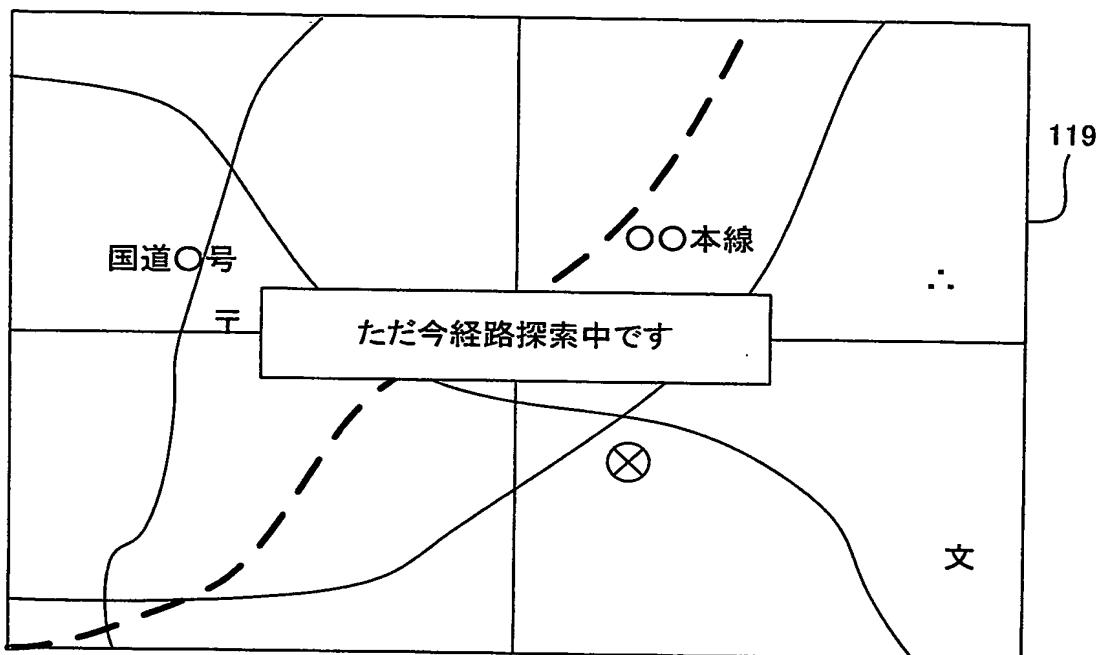
9/29

FIG. 9



10/29

FIG. 10



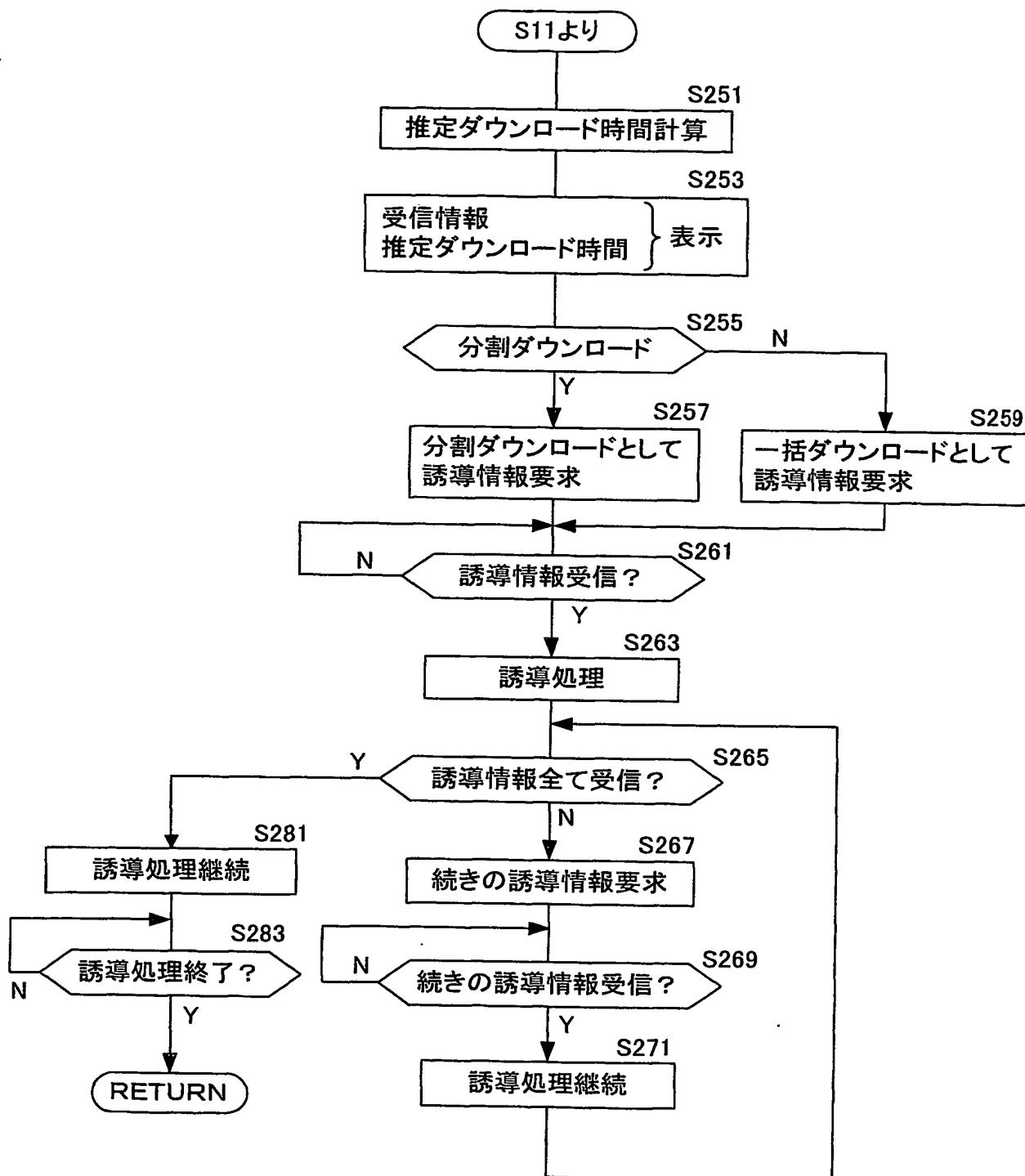
11/29

FIG. 11



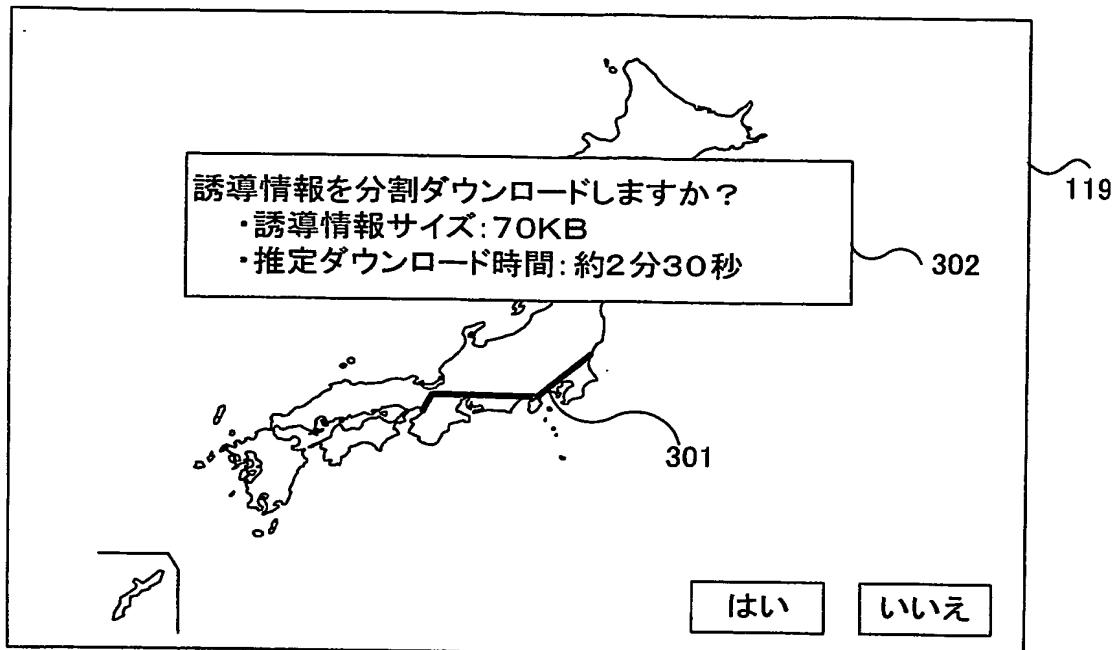
12/29

FIG. 12



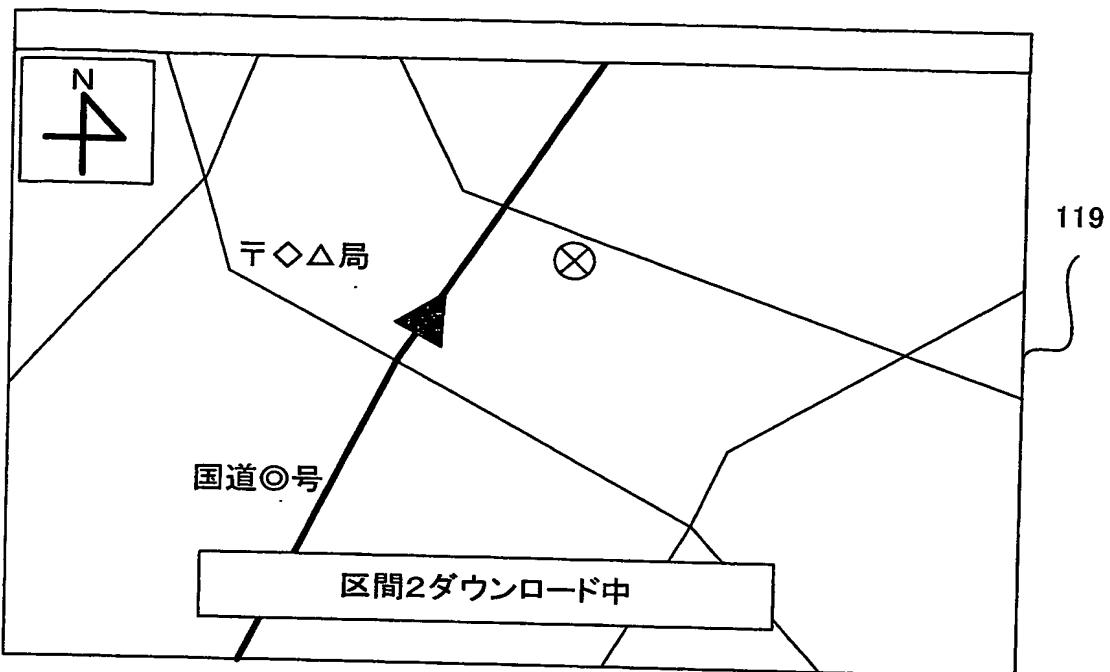
13/29

FIG. 13



14/29

FIG. 14



15/29

FIG. 15

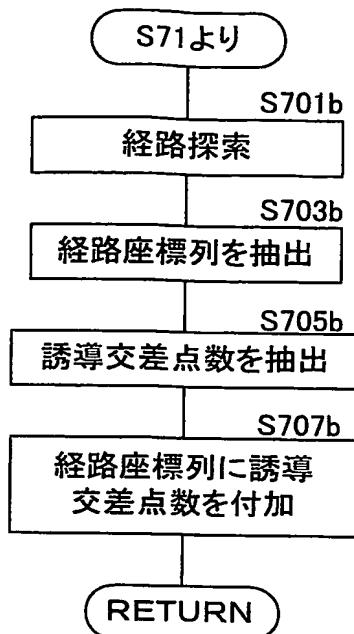
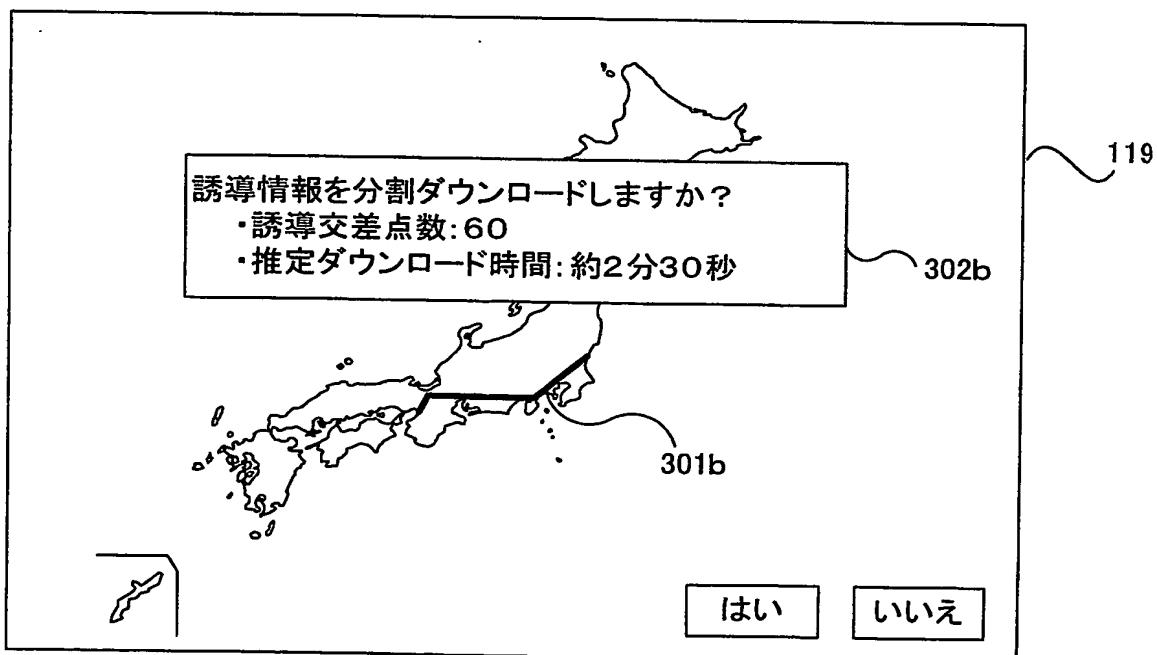
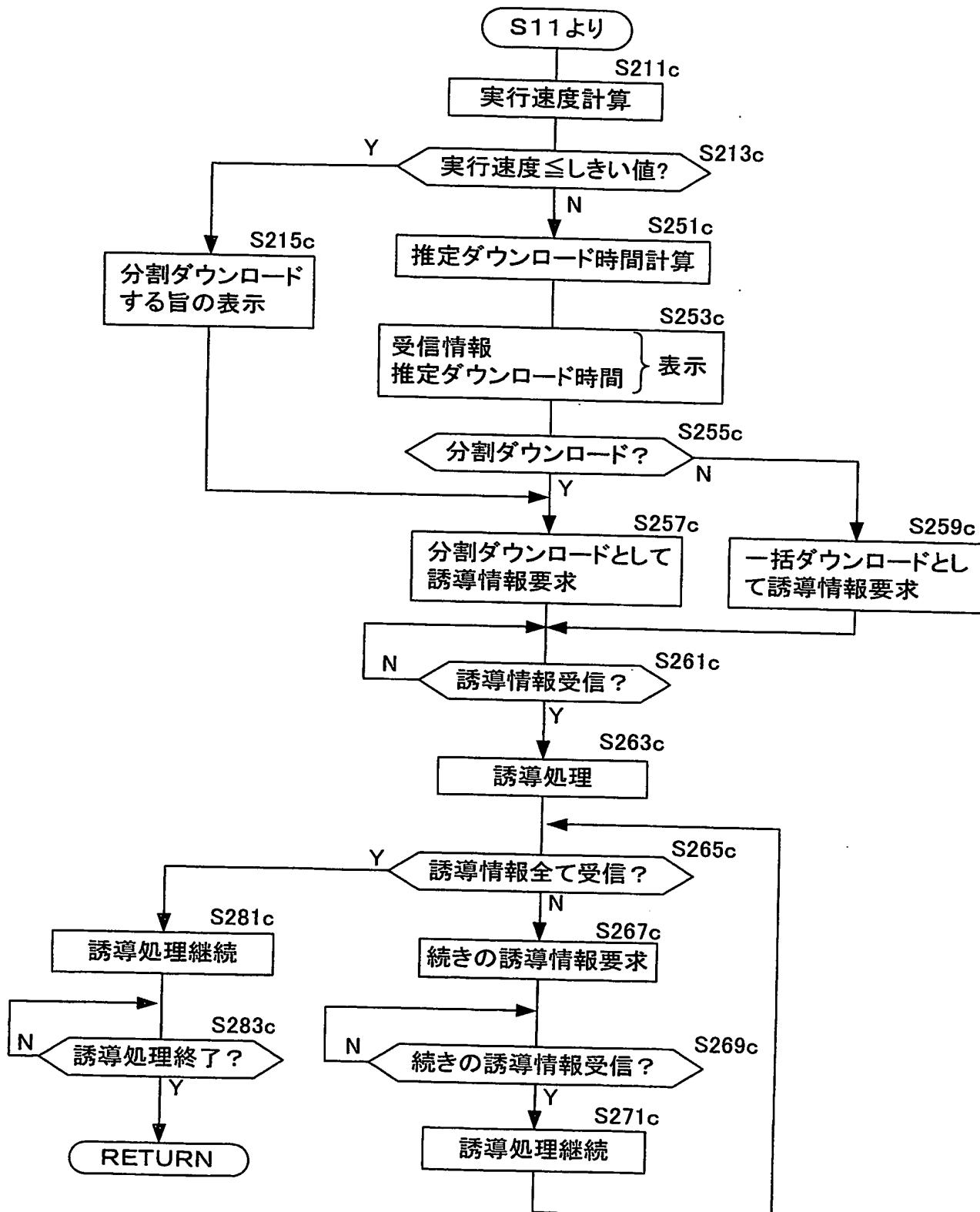


FIG. 16



16/29

FIG.17



17/29

FIG. 18

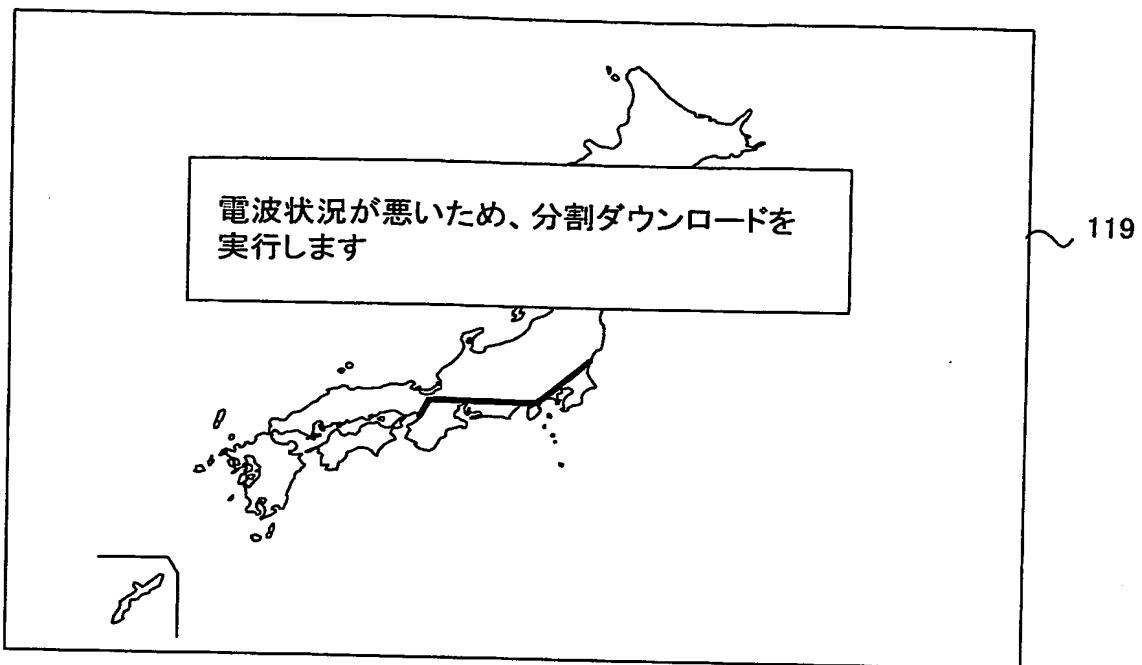
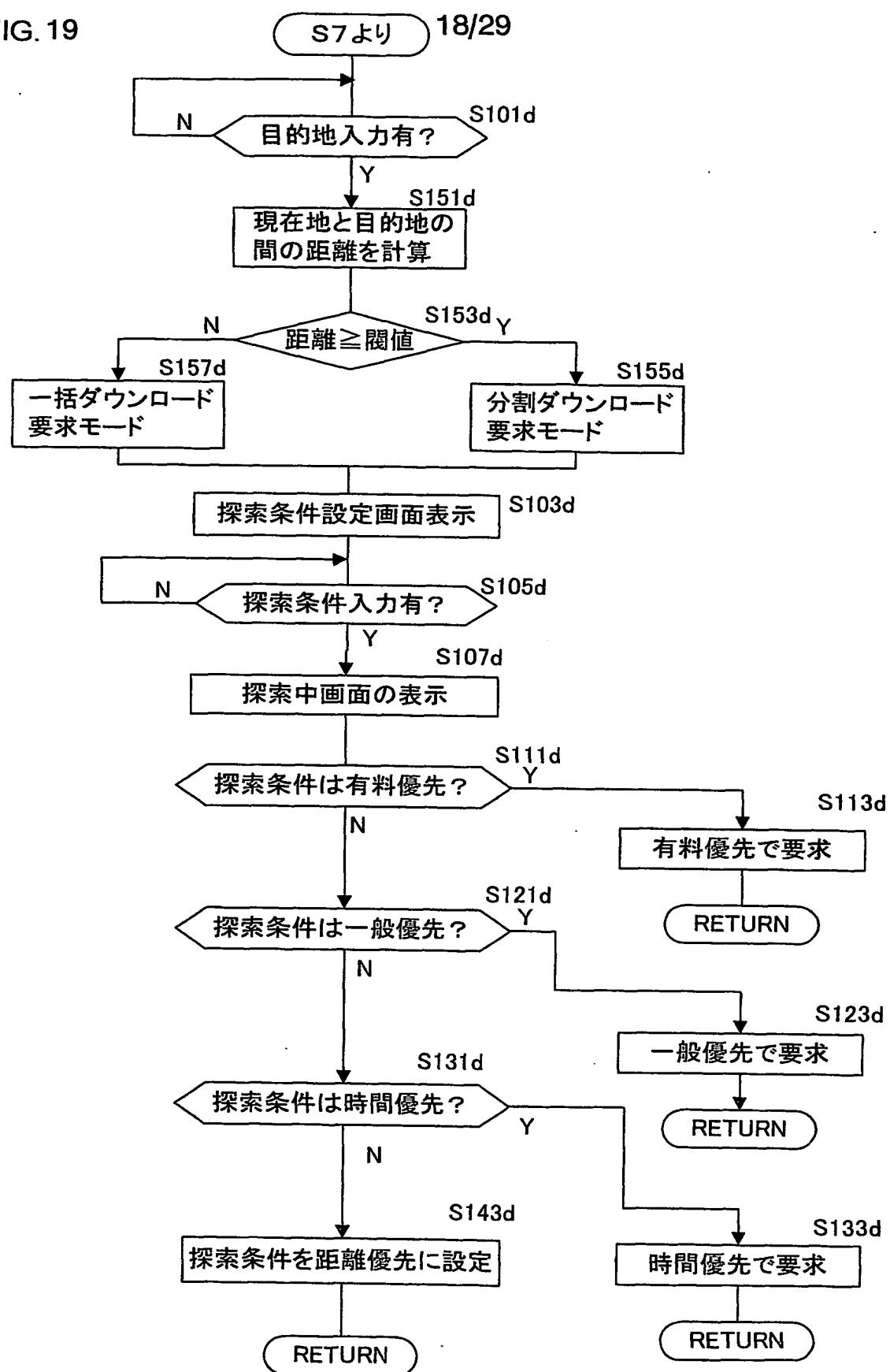


FIG. 19



19/29

FIG. 20

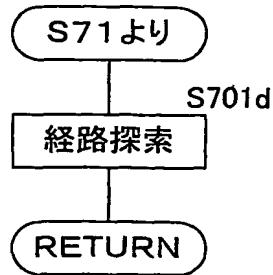
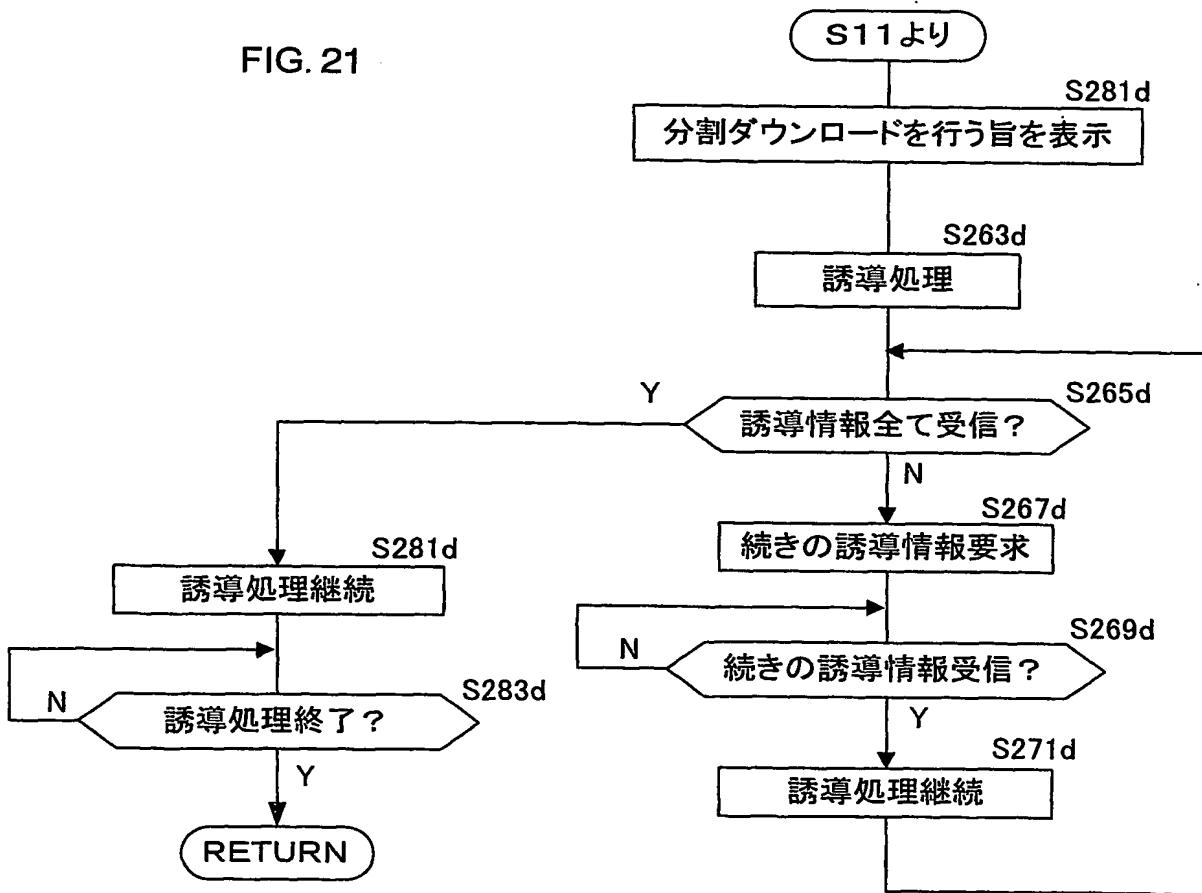


FIG. 21



20/29

FIG. 22

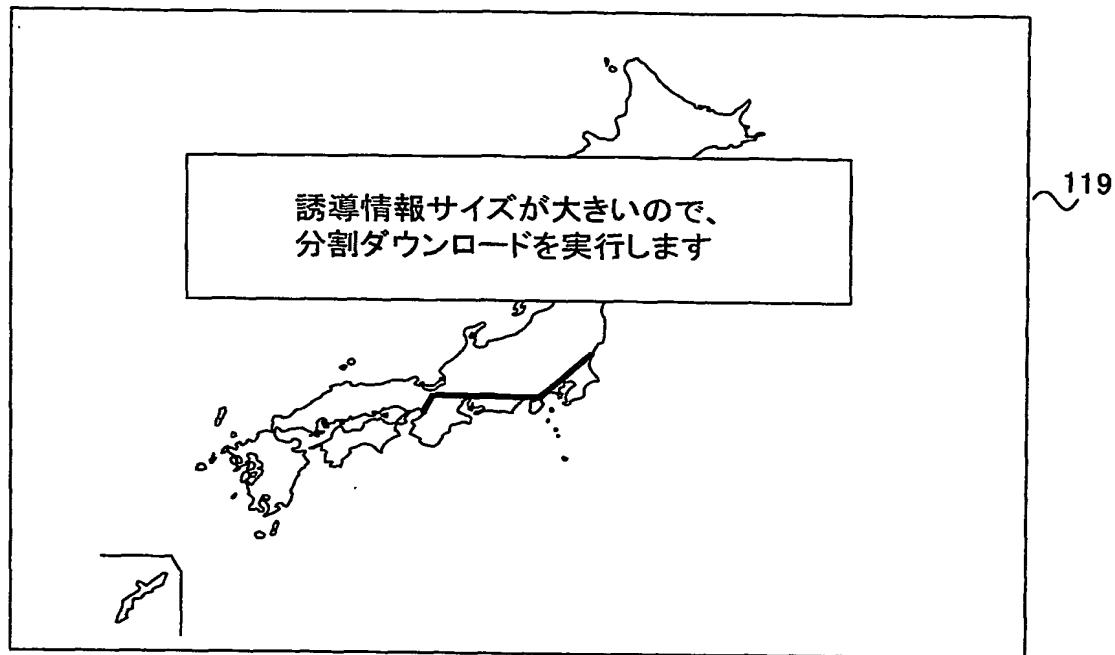
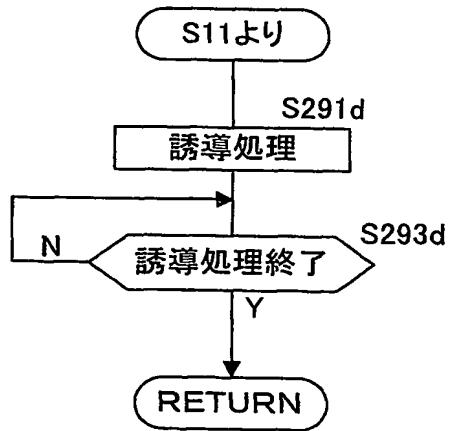
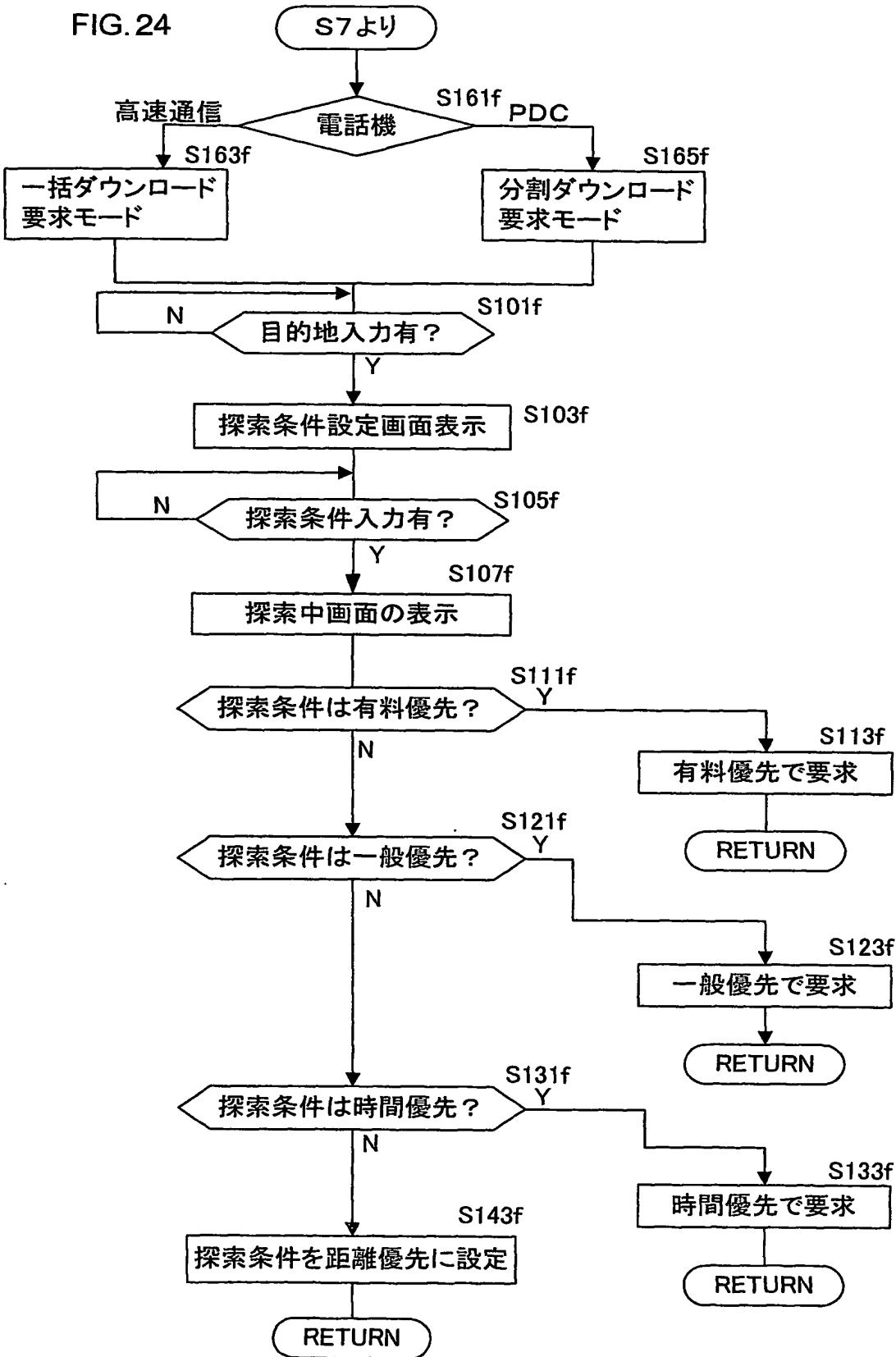


FIG. 23





22/29

FIG. 25

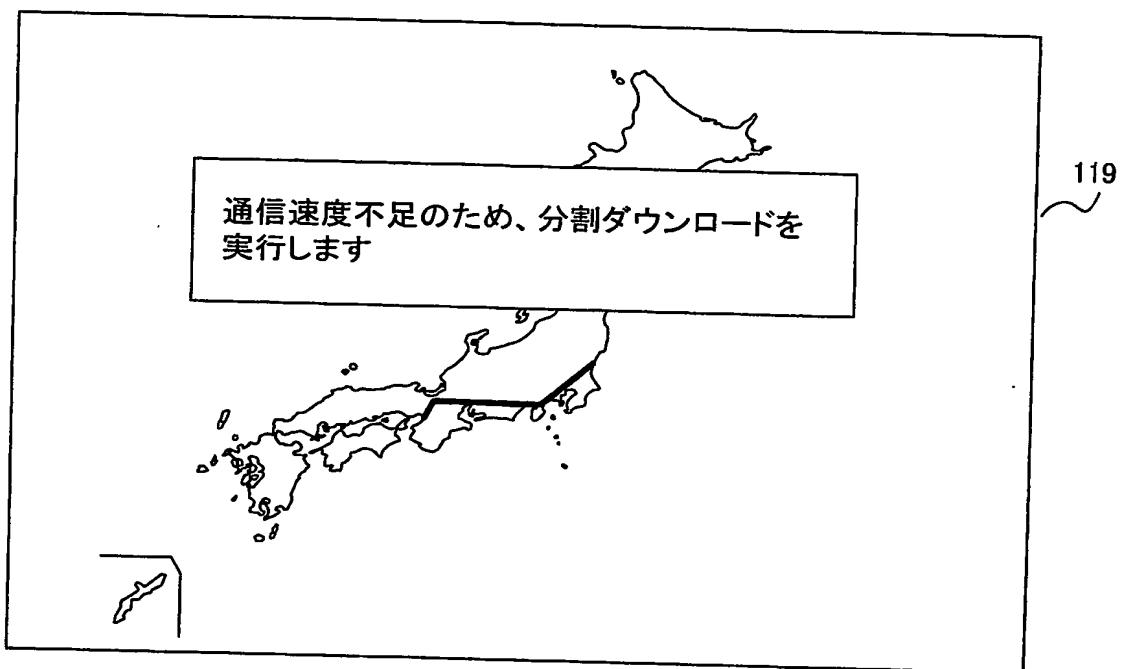
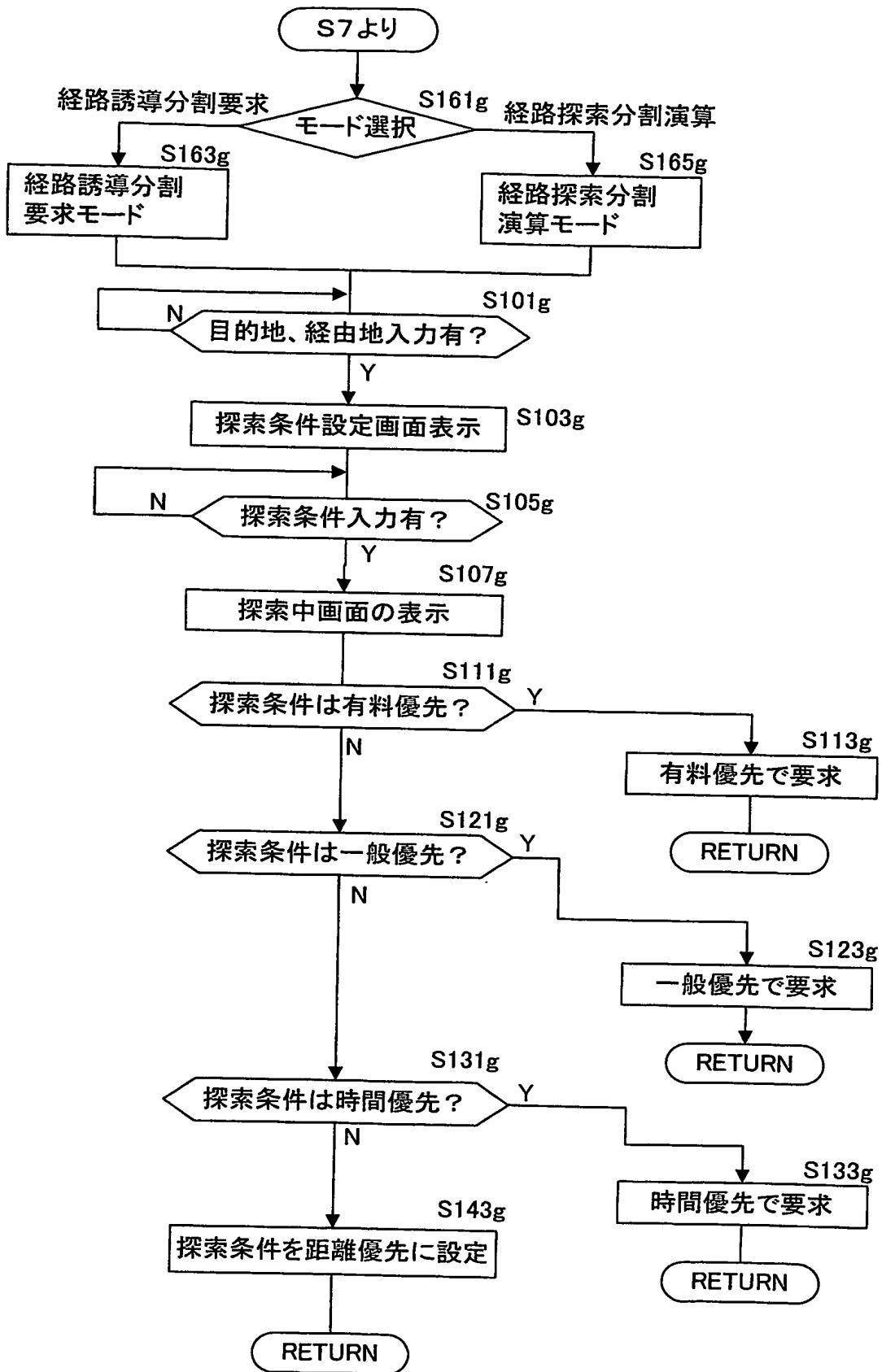


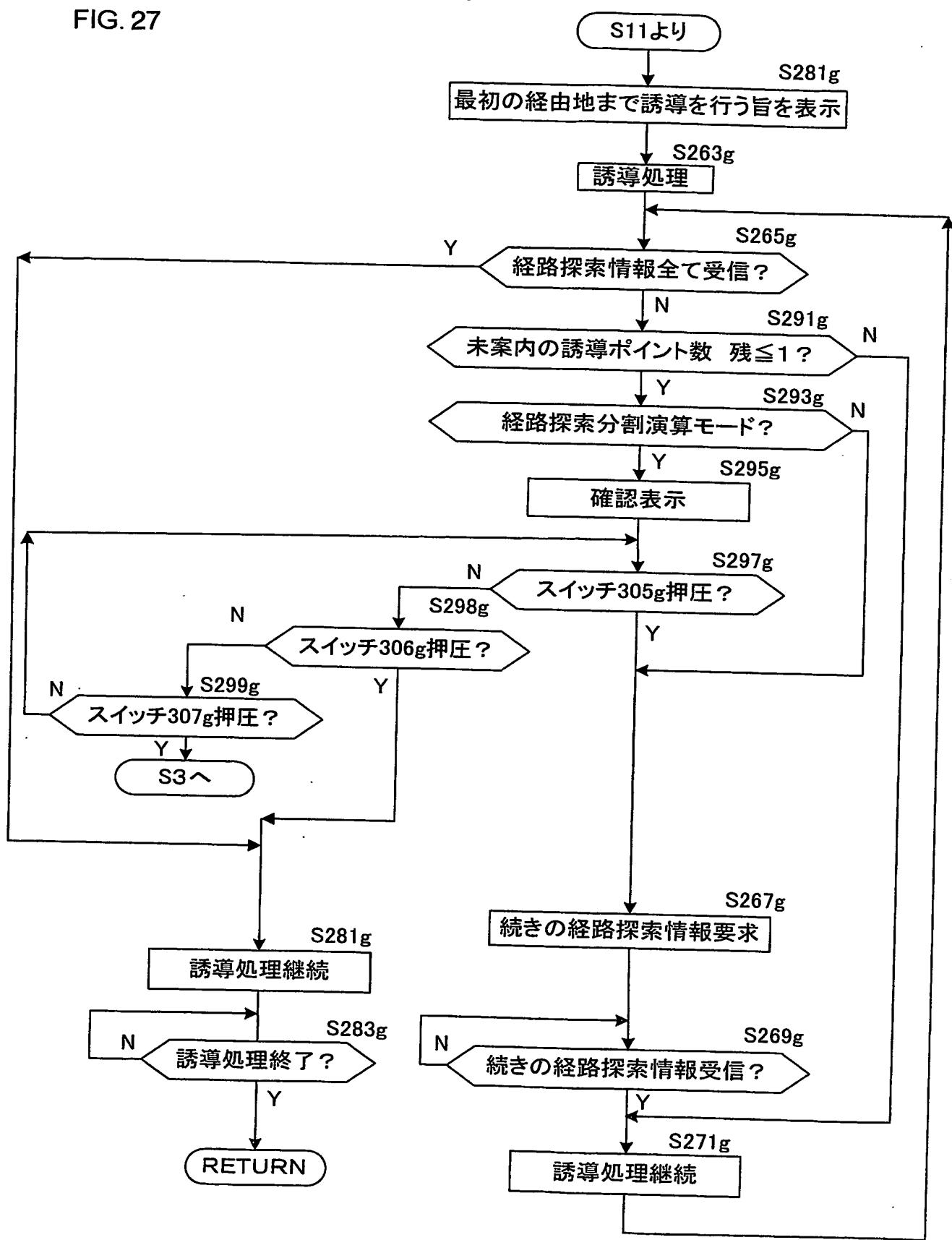
FIG. 26

23/29



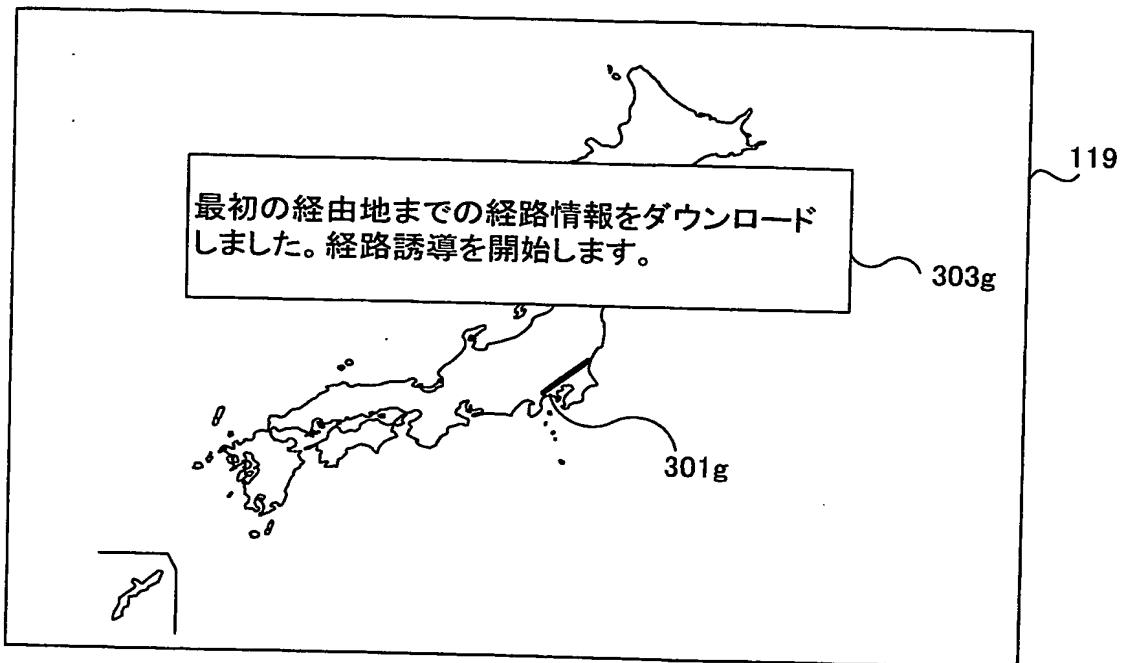
24/29

FIG. 27



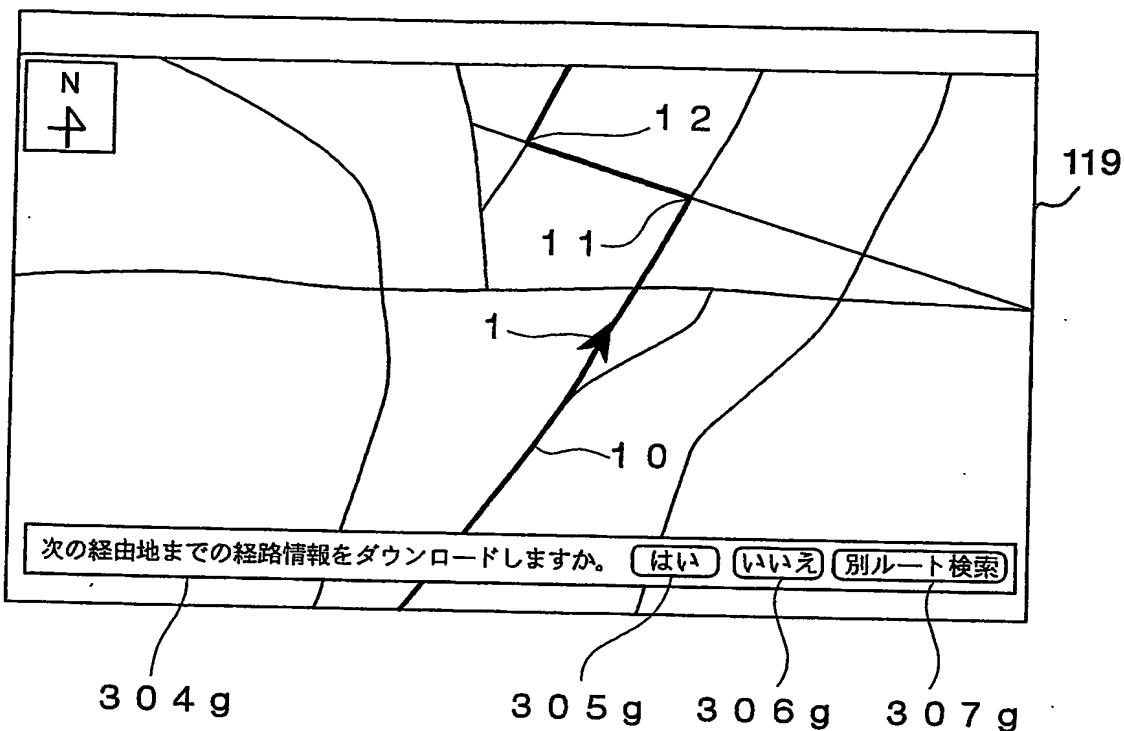
25/29

FIG. 28



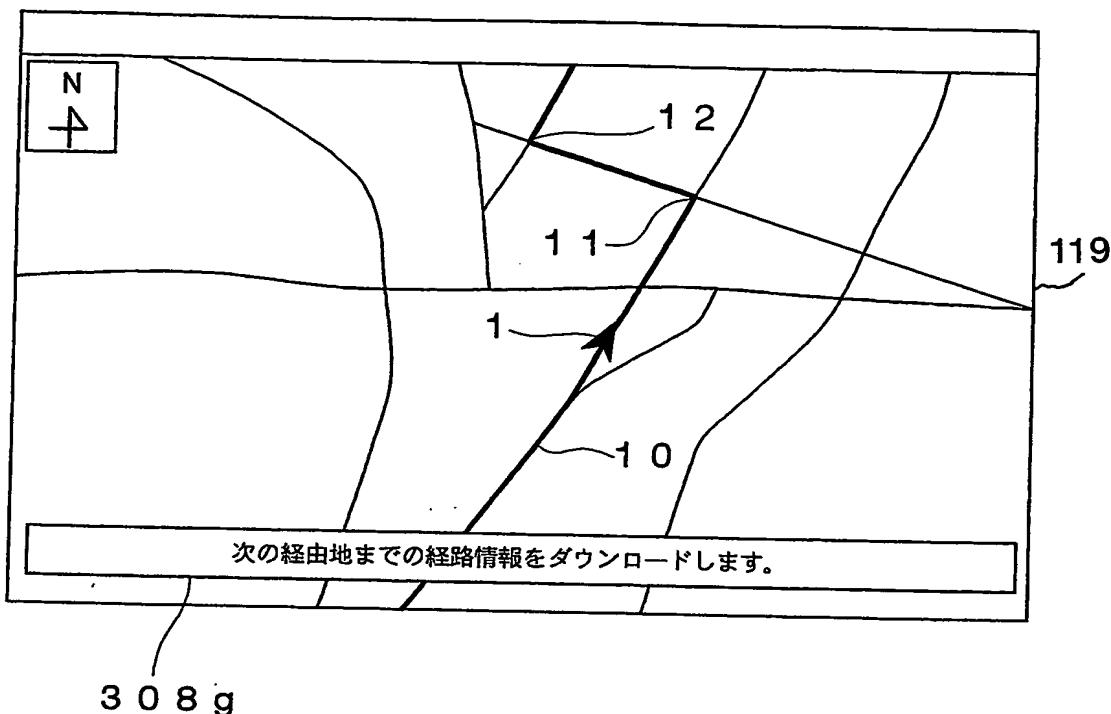
26/29

FIG. 29



27/29

FIG. 30



28/29

FIG. 31

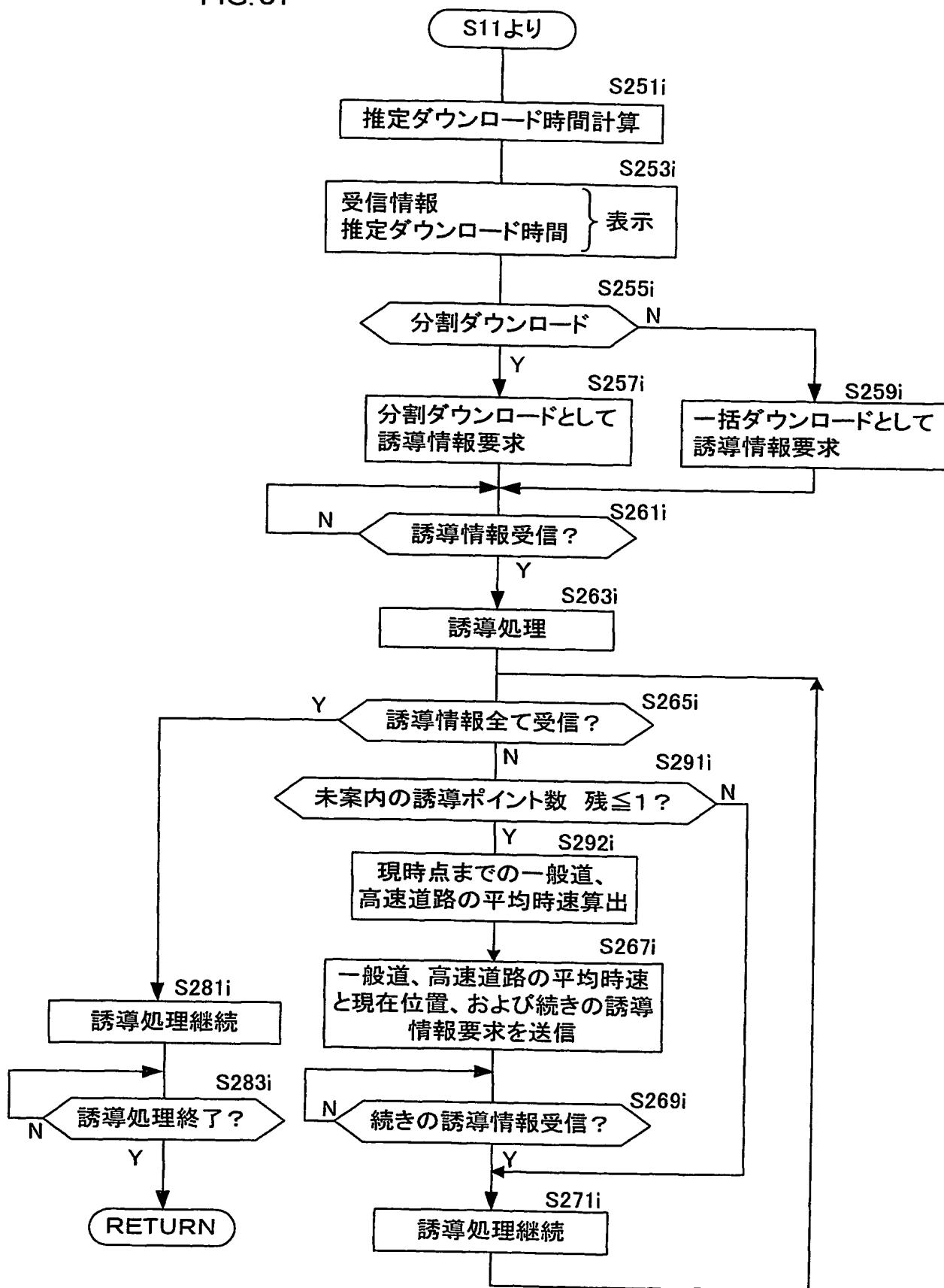


FIG.32

29/29

